

**PENGEMBANGAN MULTIMEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF
UNTUK MATA PELAJARAN PENGGUNAAN ALAT UKUR LISTRIK
PADA SISWA KELAS X TEKNIK INSTALASI TENAGA LISTRIK
DI SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA**

TUGAS AKHIR SKRIPSI

**Diajukan Kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
untuk Memenuhi Sebagai Prasyarat Guna Memperoleh
Gelar Sarjana Pendidikan**



Oleh :

Awan Nugroho

NIM. 10501241009

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2014**

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir Skripsi dengan Judul

**PENGEMBANGAN MULTIMEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF UNTUK
MATA PELAJARAN PENGGUNAAN ALAT UKUR LISTRIK PADA SISWA
KELAS X TEKNIK INSTALASI TENAGA LISTRIK
DI SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA**

Disusun Oleh :

Awan Nugroho
NIM. 10501241009

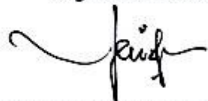
Telah memenuhi syarat dan disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk dilaksanakan
Ujian Akhir Tugas Akhir Skripsi bagi yang bersangkutan

Yogyakarta, 20 Juni 2014

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Pendidikan Teknik Elektro


Moh. Khairudin, Ph.D
NIP. 19790412 200212 1 002

Disetujui,
Dosen Pembimbing
Tugas Akhir Skripsi


Rustam Asnawi, M.T, Ph.D.
NIP. 19720127 199702 1 001

ABSTRAK

PENGEMBANGAN MULTIMEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF UNTUK MATA PELAJARAN PENGGUNAAN ALAT UKUR LISTRIK PADA SISWA KELAS X TEKNIK INSTALASI TENAGA LISTRIK DI SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA

Oleh:

**Awan Nugroho
NIM. 10501241009**

Penelitian ini bertujuan untuk : (1) Mendapatkan model multimedia pembelajaran interaktif yang tepat pada mata pelajaran penggunaan alat ukur listrik, (2) mengetahui tingkat kelayakan multimedia pembelajaran penggunaan alat ukur listrik.

Penelitian ini merupakan jenis penelitian pengembangan (*Research and Development*) dengan model pengembangan yang digunakan yaitu ADDIE (*analysis, design, development & implementation, and evaluation*). Subyek penelitian terdiri dari ahli media, ahli materi, serta siswa kelas X program keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik. Prosedur pengembangan multimedia pembelajaran terdiri dari: (1) tahap analisis, (2) tahap desain, (3) tahap pengembangan dan implementasi, (4) tahap evaluasi. Teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu wawancara, observasi, dan angket. Teknik analisis data yang digunakan yaitu statistik deskriptif.

Hasil penelitian ini adalah : (1) produk berupa multimedia pembelajaran interaktif untuk mata pelajaran penggunaan alat ukur listrik meliputi unsur materi pokok bahasan penggunaan alat ukur listrik, latihan soal evaluasi untuk mengukur tingkat pemahaman siswa, objek multimedia yang mendukung penyajian materi, tata letak (*layout*) konsisten, tampilan visual yang menarik, komposisi warna yang tepat, dan kemudahan pengoperasian program. (2) Hasil uji kelayakan oleh ahli materi memperoleh jumlah skor sebesar 46,00 termasuk ke dalam kategori layak. Penilaian ahli media memperoleh jumlah skor sebesar 61,50 termasuk ke dalam kategori layak. Penilaian oleh siswa pada uji coba kelompok kecil memperoleh prosentase sebesar 60% termasuk dalam kategori layak. Penilaian oleh siswa pada uji coba kelompok besar (uji coba lapangan) memperoleh prosentase sebesar 52% termasuk dalam kategori sangat layak.

Kata kunci : *Multimedia pembelajaran interaktif, penggunaan alat ukur listrik*

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Skripsi

**PENGEMBANGAN MULTIMEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF UNTUK
MATA PELAJARAN PENGGUNAAN ALAT UKUR LISTRIK PADA SISWA
KELAS X TEKNIK INSTALASI TENAGA LISTRIK
DI SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA**

Disusun Oleh:

Awan Nugroho

NIM. 10501241009

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir Skripsi Program Studi
Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta pada
tanggal 3 Juli 2014 Disusun oleh :

TIM PENGUJI

Nama/Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Rustam Asnawi, M.T, Ph.D. Ketua Penguji/Pembimbing		25/8-2014
Sukir, M.T. Sekretaris		26/8-2014
Dr. Haryanto, M.Pd., M.T. Penguji Utama		22/8-2014

Yogyakarta, Juli 2014
Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Dekan,



Dr. Moch. Bruri Triyono
NIP. 19560216 198603 1 003

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Awan Nugroho

NIM : 10501241009

Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro

Judul Skripsi : "Pengembangan Multimedia Pembelajaran Penggunaan Alat Ukur Listrik untuk Mata Pelajaran Penggunaan Alat Ukur Listrik Pada Siswa Kelas X Teknik Instalasi Tenaga Listrik Di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta".

Menyatakan bahwa Tugas Akhir Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis oleh orang lain, kecuali bagian-bagian tertentu yang saya ambil sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah yang telah lazim.

Yogyakarta, 20 Juni 2014

Yang menyatakan,



Awan Nugroho

NIM. 10501241009

MOTTO

“Dunia hanya sementara, jangan terlena dengan urusan yang bersifat keduniaan. Hadapi saja seikhlasnya, semampunya tapi jangan pula terlalu melalaikan kepentingan dunia.”

“Jika menginginkan sesuatu, taruhlah keinginan itu tepat 13 cm di depan wajah. Supaya selalu teringat, berusaha, dan berdo’a mengerjakan sesuatu demi mewujudkannya.”

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, terimakasih kepada Allah SWT

Kupersembahkan Tugas Akhir Skripsi ini kepada:

*Keluarga tercinta: Ayah dan Ibu yang selalu membina disaatku salah, mendo'akan dan memberikan semangat disaatku kesusahan dengan penuh kasih sayang dan ketulusan hati.
Adikku tersayang, Mega Nur Aulia*

Fitri P, yang membuatku tersenyum disaat sedih, menjadikanku semangat disaat ingin menyerah yang kurindukan selalu, I Miss You Soo Much.

*Pertnerku Hirlan Tusep Pratana, susah senang, galau skripsi kita hadapi bersama.
Angga Arie H., terimakasih buat tumpangan kos sama printernya
Husul Aqif, Wahyu Imam, Basir makasih juga tumpangan kosnya
Keluarga besar Pendidikan Teknik Elektro kelas A 2010 yang sangat aku cintai. I love you all.*

Teman seperjuangan 2010 yang memberikan motivasi serta senyuman hangat walaupun tidak semua kukenal.

Almamater UNY tercinta.

*Dan semua pihak yang tidak bisa saya sebutkan nama kalian satu persatu.
Terima kasih semuanya.*

KATA PENGANTAR

Segala puji hanya kepada Allah SWT, atas segala limpahan rahmat dan karunia, serta hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir Skripsi dengan judul "*Pengembangan Multimedia Pembelajaran Interaktif Untuk Mata Pelajaran Penggunaan Alat Ukur Listrik Pada Siswa Kelas X Teknik Instalasi Tenaga Listrik di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta*", sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan.

Penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini tidak akan terwujud tanpa adanya bimbingan, bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Rustam Asnawi, M.T, Ph.D selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir Skripsi yang telah banyak meluangkan waktu, memberikan semangat, dorongan, dan bimbingan selama penyusunan Tugas Akhir Skripsi.
2. Dr. Edy Supriyadi, Didik Hariyanto, M.T, Mohammad Ali, M.T, dan Soeharto, Ed.D, selaku validator instrumen penelitian Tugas Akhir Skripsi, yang telah memberikan banyak masukan dan saran perbaikan.
3. Didik Hariyanto, M.T., Mohammad Ali, M.T., Dr. Edy Supriyadi, M.Eng., dan Narwoto, M.Pd. selaku validator media pembelajaran.
4. Dr. Haryanto, M.Pd., M.T. dan Sukir, M.T., selaku Penguji Utama dan Sekretaris Penguji yang memberikan koreksi perbaikan secara komprehensif.
5. K. Ima Ismara, M.Pd, M.Kes selaku Ketua Jurusan dan Moh. Khairudin, Ph.D selaku Kaprodi Jurusan Pendidikan Teknik Elektro yang telah memberikan bantuan serta fasilitas selama proses penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini sampai dengan selesai.

6. Dr. Sunaryo Soenarto selaku Dosen Penasehat Akademik yang telah banyak membantu serta memotivasi penulis selama menimba ilmu di bangku kuliah.
7. Dr. Moch. Bruri Triyono, M.Pd selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta, yang telah menyetujui penyusunan dan pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi ini.
8. Drs. H. Sukisno Suryo, M.Pd, selaku Kepala Sekolah SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta yang telah memberikan ijin pelaksanaan pengambilan data Tugas Akhir Skripsi.
9. Narwoto, M.Pd selaku pembimbing di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta yang telah banyak meluangkan waktu serta bantuan dalam pelaksanaan penelitian Tugas Akhir Skripsi.
10. Segenap staf dan karyawan di lingkungan fakultas, khususnya jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta atas bantuan dan kerjasamanya yang telah diberikan.
11. Seluruh pihak yang telah membantu yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, sehingga laporan ini dapat terselesaikan dengan baik.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir Skripsi ini masih perlu perbaikan supaya lebih sempurna. Kritik dan saran yang konstruktif diharapkan penulis sebagai perbaikan selanjutnya. Penulis berharap semoga Tugas Akhir Skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak. Amin.

Yogyakarta, Juli 2014

Awan Nugroho
NIM. 10501241009

DAFTAR ISI

	Halaman
JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
ABSTRAK	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN MOTTO & PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
 BAB I. PENDAHULUAN	 1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	4
C. Batasan Masalah	5
D. Rumusan Masalah	5
E. Tujuan Penelitian	5
F. Manfaat Penelitian	6
G. Spesifikasi Produk	6
 BAB II. KAJIAN PUSTAKA	 8
A. Deskripsi Teori	8
A. Pembelajaran	8
B. Media Pembelajaran	9
a. Pengertian Media Pembelajaran	9
b. Fungsi Media Pembelajaran	10
c. Manfaat Media Pembelajaran	11
d. Klasifikasi Media Pembelajaran	13
e. Pemilihan Media Pembelajaran	15
f. Aspek dan Kriteria Penilaian Media Pembelajaran	17
C. Multimedia	21
a. Pengertian Multimedia Pembelajaran	21
b. Pengertian Multimedia Pembelajaran Interaktif	21
c. Format Multimedia Pembelajaran	22
d. Manfaat Multimedia Pembelajaran Interaktif	24
e. Mata Pelajaran Penggunaan Alat Ukur Listrik	25
B. Penelitian yang Relevan	28
C. Kerangka Berpikir	30
D. Pertanyaan Peneliti	31
 BAB III. METODE PENELITIAN	 32
A. Jenis Penelitian	32
B. Model Pengembangan	32
C. Prosedur Pengembangan	33

1. Tahap <i>Analysis</i> (Analisis)	33
2. Tahap <i>Design</i> (Desain)	35
3. Tahap <i>Development and Implementation</i> (Pengembangan dan Implementasi)	36
4. Tahap <i>Evaluation</i> (evaluasi)	37
5. Produk Akhir	39
D. Tempat dan Waktu Penelitian	40
E. Subyek Penelitian	40
F. Teknik Pengumpulan Data	40
G. Instrumen Penelitian	42
H. Validitas Instrumen dan Reliabilitas Instrumen	45
1. Validitas Instrumen	45
2. Reliabilitas Instrumen	46
I. Teknik Analisis Data	47
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	49
A. Hasil Pengembangan	49
1. Tahap <i>Analysis</i> (Analisis)	49
2. Tahap <i>Design</i> (Desain)	52
3. Tahap <i>Development and Implementation</i> (Pengembangan dan Implementasi)	54
4. Tahap <i>Evaluation</i> (evaluasi)	75
B. Analisis Data	77
1. Analisis Data Hasil Evaluasi Produk	78
a. Analisis Data Hasil Validasi Ahli Materi.....	78
b. Analisis Data Hasil Validasi Ahli Media	81
c. Analisis Data Hasil Uji Coba Kepada Siswa.....	84
C. Pembahasan	86
1. Pengembangan Multimedia Pembelajaran Interaktif PAUL.....	86
2. Kelayakan Multimedia Pembelajaran Interaktif PAUL.....	88
3. Penilaian Siswa Terhadap Multimedia Pembelajaran Interaktif Penggunaan Alat Ukur Listrik.....	89
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	92
A. Kesimpulan	92
B. Keterbatasan Produk	93
C. Pengembangan Produk Lebih Lanjut	94
D. Saran	94
DAFTAR PUSTAKA	96
LAMPIRAN	98

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Kompetensi Dasar Mata Pelajaran PAUL.....	31
Tabel 2. Konten Materi Multimedia Pembelajaran PAUL	40
Tabel 3. Kisi-kisi Instrumen Ahli Materi	43
Tabel 4. Kisi-kisi Instrumen Ahli Media	44
Tabel 5. Kisi-kisi Instrumen Penilaian Siswa.....	44
Tabel 6. Pedoman Tingkat Reabilitas Instrmen	47
Tabel 7. Kategori Penilaian	47
Tabel 8. Materi Pokok Multimedia Pembelajaran Interaktif PAUL	50
Tabel 9. Implementasi Pemrograman Halaman Utama (<i>home</i>)	63
Tabel 10. Implementasi Pemrograman Halaman Utama Materi	66
Tabel 11. Implementasi Pemrograman Halaman Video.....	68
Tabel 12. Implementasi Pemrograman Halaman Simulasi.....	69
Tabel 13. Implementasi Pemrograman Halaman Menu Evaluasi	69
Tabel 14. Data Uji Validasi Ahli Materi	74
Tabel 15. Data Uji Validasi Ahli Media.....	75
Tabel 16. Data Penilaian Siswa Uji Coba Kelompok Kecil	76
Tabel 17. Data Penilaian Siswa Uji Coba Kelompok Besar	77
Tabel 18. Konversi Rerata Skor Skala Empat	78
Tabel 19. Konversi Rerata Skor Skala Empat Aspek Materi.....	79
Tabel 20. Konversi Rerata Skor Skala Empat Aspek Penyajian Materi.....	79
Tabel 21. Konversi Rerata Skor Skala Empat Aspek Bahasa	79
Tabel 22. Konversi Rerata Skor Skala Empat Aspek Kemanfaatan.....	80
Tabel 23. Data Hasil Penilaian Ahli Materi.....	80
Tabel 24. Konversi Rerata Skor Skala Empat	82
Tabel 25. Konversi Rerata Skor Skala Empat Aspek Tampilan Media	82
Tabel 26. Konversi Rerata Skor Skala Empat Aspek Pemrograman	82
Tabel 27. Konversi Rerata Skor Skala Empat Aspek Kemanfaatan.....	83
Tabel 28. Data Hasil Penilaian Ahli Media	83
Tabel 29. Konversi Skor Total Skala Empat.....	84
Tabel 30. Hasil Penilaian Siswa pada Uji Coba Kelompok Kecil	85

Tabel 31. Hasil Penilaian Siswa pada Uji Coba Kelompok Besar	85
Tabel 32. Data Hasil Penilaian Ahli Media	88
Tabel 33. Data Hasil Penilaian Ahli Materi.....	89
Tabel 34. Distribusi Frekuensi Hasil Uji Coba Kelompok Kecil	90
Tabel 35. Distribusi Frekuensi Hasil Uji Coba Lapangan	91

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Alur Diagram Kerangka Berpikir	31
Gambar 2. Model Pengembangan ADDIE	33
Gambar 3. Prosedur Pengembangan Media Pembelajaran.....	39
Gambar 4. Kurva Normal	48
Gambar 5. <i>Site-map</i> Multimedia Pembelajaran Interaktif aktif	53
Gambar 6. <i>Flow-chart</i> Multimedia Pembelajaran Interaktif PAUL.....	54
Gambar 7. Perancangan Halaman pada Multimedia Pembelajaran	54
Gambar 8. Hasil Pembuatan Halaman Intro	62
Gambar 9. Hasil Pembuatan Halaman Utama (<i>Home</i>).....	63
Gambar 10. Hasil Pembuatan Halaman Petunjuk Penggunaan.....	64
Gambar 11. Hasil Pembuatan Halaman Kompetensi	65
Gambar 12. Hasil Pembuatan Halaman Utama Materi.....	65
Gambar 13. Hasil Pembuatan Halaman Penyajian Materi	67
Gambar 14. Hasil Pembuatan Halaman Awal Video	68
Gambar 15. Hasil Pembuatan Halaman Video Tutorial	68
Gambar 16. Hasil Pembuatan Halaman Simulasi Pengukuran	69
Gambar 17. Hasil Pembuatan Halaman Awal Evaluasi.....	70
Gambar 18. Hasil Pembuatan Halaman Soal Pilihan Ganda	71
Gambar 19. Hasil Pembuatan Halaman Hasil Evaluasi	71
Gambar 20. Hasil Pembuatan Halaman <i>exit</i>	73
Gambar 21. Diagram Distribusi Frekuensi Uji Coba Kelompok Kecil.....	90
Gambar 22. Diagram Distribusi Frekuensi Uji Coba Lapangan.....	91

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Hasil Penelitian Pendahuluan	98
Lampiran 2. Kerangka Multimedia Pembelajaran Interaktif	109
Lampiran 3. Instrumen Penelitian	123
Lampiran 4. Validasi Instrumen Penelitian	132
Lampiran 5. Hasil Validasi Produk (validasi ahli)	136
Lampiran 6. Hasil Implementasi, Uji Validitas dan Reabilitas	138
Lampiran 7. Dokumentasi Penelitian	145
Lampiran 8. Surat Penelitian	148

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan merupakan aspek yang penting guna mendukung kemajuan serta perkembangan suatu bangsa, khususnya Indonesia sebagai salah satu negara yang sedang berkembang. Melalui pendidikan, sumber daya manusia dapat ditingkatkan. Guna mewujudkan cita-cita bangsa untuk meningkatkan mutu pendidikan, Sumber Daya Manusia (SDM) merupakan aspek yang sangat berpengaruh dalam hal ini. Sumber daya manusia adalah salah satu sistem dalam keberhasilan pembangunan bangsa. Selain Sumber Daya Manusia, pengadaan sarana dan prasarana untuk membantu proses pembelajaran telah diupayakan oleh pemerintah. Tujuan pengadaan ini adalah untuk membantu pengajar (guru) agar lebih mudah dalam mengajar, dan peserta didik juga dapat belajar dengan senang, tanpa rasa bosan. Menanggapi hal ini mahasiswa dituntut untuk menyumbangkan pemikiran berupa terobosan pembelajaran yang dapat dan membantu pemerintah dalam meningkatkan mutu pendidikan nasional saat ini.

Dunia pendidikan tidak terlepas dari perkembangan teknologi, informasi dan komunikasi. Perkembangan teknologi yang sangat pesat saat ini telah memberikan banyak manfaat dalam membantu kegiatan manusia di berbagai aspek kehidupan, salah satunya yaitu dunia pendidikan. Manusia belajar melalui sekolah dan perguruan tinggi supaya mempunyai akhlak dan keterampilan yang baik untuk menjadi bekal di kehidupan masa yang akan

datang. Sebagai pengguna teknologi, masyarakat khususnya pelajar dituntut mampu memanfaatkan teknologi tersebut sesuai dengan fungsinya. Adaptasi manusia dengan teknologi yang sedang berkembang pesat saat ini harus dilakukan melalui dunia pendidikan. Hal ini bertujuan agar perkembangan teknologi tersebut dapat digunakan dengan tujuan dan kaidah yang benar dan tidak disalah gunakan fungsinya.

Dilansir dari situs www.kompasiana.com (2013), pada saat ini pembelajaran dipengaruhi oleh banyak faktor. Berbagai kemajuan di bidang teknologi dan informasi telah mempengaruhi perilaku masyarakat. Dari perkembangan teknologi dan informasi ini telah memunculkan berbagai macam media dan sarana informasi yang telah menyebar dan dipunyai secara luas di kalangan masyarakat seperti televisi, komputer, handphone, vcd dan dvd player, teknologi internet dan sebagainya. Dari kondisi seperti ini siswa cenderung lebih sibuk mengikuti acara televisi terutama musik yang hampir setiap hari memunculkan lagu dan band-band baru yang disadari atau tidak telah menjadi idola bagi kalangan siswa. Kehadiran media informasi dan media sosial kehadiran teknologi internet terlihat seperti telah menggantikan peranan guru di kelas. Ini menjadi tantangan bagi guru saat ini untuk melakukan inovasi-inovasi dalam pembelajaran yang memanfaatkan lingkungan dan media internet dan TIK yang ada disekitarnya untuk mendapatkan perhatian anak serta mampu meningkatkan pemahaman siswa di sekolah.

SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta merupakan salah satu instansi pendidikan yang menyelenggarakan jenjang sekolah menengah kejuruan

teknologi. Ada beberapa program keahlian yang terdapat di SMK ini, salah satu program keahlian tersebut yaitu Teknik Instalasi Tenaga Listrik (TITL).

Salah satu mata pelajaran yang dirumuskan dalam pengembangan program produktif di SMK Muhammadiyah 3 yaitu Penggunaan Alat Ukur Listrik (PAUL). Mata pelajaran ini diajarkan pada siswa kelas X pada program keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik (TITL). PAUL merupakan mata pelajaran praktik yang mempelajari tentang konsep mengenai pengukuran kelistrikan. Alokasi waktu jam pelajaran untuk mata pelajaran PAUL yang diberikan yaitu enam jam pelajaran setiap minggu. SMK Muhammadiyah 3 menggunakan sistem setengah blok dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran. Sistem blok membagi kegiatan pembelajaran menjadi dua bagian yaitu blok teori dan blok praktikum. Waktu enam jam mata pelajaran PAUL dialokasikan dalam satu hari yaitu pada hari sabtu. Lama jam pelajaran yaitu enam jam dalam satu mata pelajaran menjadi kendala tersendiri bagi pengajar untuk menjaga siswa agar tetap fokus dalam mengikuti pelajaran.

Hasil observasi yang dilakukan selama kurang lebih dua setengah bulan dalam kegiatan Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) Universitas Negeri Yogyakarta yaitu pada bulan Juli-September 2013, mendapatkan hasil bahwa proses pembelajaran di sekolah hanya berorientasi pada pembelajaran konvensional, dimana seorang guru menyampaikan materi pembelajaran kepada siswa dengan metode ceramah dan menggunakan media papan tulis. Proses pembelajaran konvensional menggunakan media papan tulis kurang menarik perhatian siswa terhadap materi pembelajaran yang disampaikan. Kebanyakan siswa sibuk dengan kegiatan sendiri. Dampak selanjutnya adalah

di akhir kegiatan pembelajaran siswa kurang paham terhadap pelajaran yang disampaikan sebelumnya. Hal ini tercerminkan dari hasil nilai ulangan pertengahan semester satu pada periode Juli sampai dengan September 2013. Siswa yang memenuhi kriteria kelulusan minimal (KKM) hanya berjumlah empat dari tiga puluh dua siswa (data laporan PPL periode Juli-September 2013).

Ada beberapa alternatif pilihan media yang dapat digunakan untuk menyampaikan materi pembelajaran, salah satu media tersebut yaitu media pembelajaran interaktif berbasis komputer. Diberitakan pada situs www.kompas.com (2012), Estu Pitarto membuat media alternatif berupa CD pembelajaran interaktif untuk belajar bahasa jawa. Pembuatan media ini dilakukan guna mengatasi kejenuhan siswa saat belajar dan cara mengajar yang kurang variatif.

Menanggapi permasalahan dan juga untuk mencari solusi dari permasalahan yang telah dijelaskan di atas, peneliti bermaksud melakukan penelitian mengenai Pengembangan multimedia pembelajaran pada mata pelajaran Penggunaan Alat Ukur Listrik di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang dikemukakan di atas, maka dapat diidentifikasi masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Pengaruh kemajuan teknologi yang berkembang semakin pesat terhadap dunia pendidikan.
2. Jumlah jam pelajaran dalam satu mata pelajaran yang terlalu lama.
3. Kesulitan pengajar untuk menjaga fokus siswa untuk mengikuti pelajaran.

4. Media yang digunakan saat proses pembelajaran masih menggunakan media konvensional yaitu papan tulis.
5. Penyampaian materi yang masih menggunakan metode ceramah.
6. Guru belum memanfaatkan media pembelajaran berbasis komputer.
7. Siswa yang mencapai kriteria ketuntasan minimal (KKM) belum optimal.

C. Batasan masalah

Hasil yang dicapai akan optimal jika penelitian ini membatasi beberapa permasalahan yang terdapat pada identifikasi di atas. Permasalahan dibatasi pada pengembangan multimedia pembelajaran untuk mata pelajaran Penggunaan Alat Ukur Listrik pada siswa kelas x teknik instalasi tenaga listrik di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta. Penilaian kelayakan media pembelajaran interaktif berdasarkan penilaian ahli media, ahli materi, serta siswa SMK kelas X Program Keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta.

D. Rumusan masalah

1. Bagaimanakah model multimedia pembelajaran interaktif yang tepat pada mata pelajaran penggunaan alat ukur listrik?
2. Bagaimanakah tingkat kelayakan multimedia pembelajaran interaktif penggunaan alat ukur listrik?

E. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang akan dicapai dari penelitian ini yaitu:

1. Mendapatkan model multimedia pembelajaran interaktif yang tepat pada mata pelajaran penggunaan alat ukur listrik.

2. Mengetahui tingkat kelayakan multimedia pembelajaran penggunaan alat ukur listrik.

F. Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat, diantaranya :

1. Bagi siswa, multimedia pembelajaran interaktif pada mata pelajaran penggunaan alat ukur listrik dapat digunakan sebagai media alternatif untuk mengatasi rasa jenuh yang dirasakan siswa terhadap media yang selama ini digunakan oleh guru dalam menyampaikan materi pelajaran di kelas.
2. Bagi guru, multimedia pembelajaran interaktif pada mata pelajaran penggunaan alat ukur listrik dapat digunakan sebagai media alternatif yang lebih menarik dan inovatif selain media yang biasa digunakan di sekolah.
3. Bagi peneliti, menambah kontribusi yang nyata untuk membantu salah satu permasalahan dalam dunia pendidikan yaitu penggunaan media yang masih bersifat konvensional oleh guru di kelas dalam menyampaikan materi pelajaran.
4. Bagi sekolah, penelitian ini dapat menjadikan masukan yang baik guna meningkatkan kemauan guru untuk berinovasi membuat media pembelajaran yang lebih menarik dan inovatif.

G. Spesifikasi Produk

Produk hasil pengembangan adalah *software* multimedia pembelajaran interaktif penggunaan alat ukur listrik. Materi yang disajikan mengacu pada silabus mata pelajaran penggunaan alat ukur listrik pada pokok bahasan

konsep pengukuran besaran-besaran kelistrikan. Penyajian materi pada media dibatasi pada materi yang bersifat teori yang terdiri dari: (1) pengantar alat ukur listrik, (2) lambang huruf dan symbol untuk instrument ukur, (3) sistem pengukuran, (4) manfaat dan cara kerja alat ukur listrik, (5) simulasi penggunaan instrumen ukur listrik.

Spesifikasi teknis produk multimedia pembelajaran interaktif penggunaan alat ukur listrik sebagai berikut:

1. Format multimedia pembelajaran berbentuk *Flash* (.swf) dan *Windows Projektor* (.exe).
2. Dimensi layar yang digunakan adalah 1024 x 768 *pixel*.
3. Ukuran produk adalah 147 MB yang dikemas dalam *Compact Disc (CD)*.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Deskripsi Teori

1. Pembelajaran

Peran guru dalam kegiatan pembelajaran tidak hanya menjadi penyaji materi, tetapi juga sebagai komunikator yang harus menyampaikan materi ajar sesuai dengan kaidah komunikasi yang baik kepada siswa (Dewi Salma Prawiradilaga, 2012:6). Guru berperan memilih media yang tepat untuk materi yang akan disampaikan sesuai dengan karakteristik siswa. Selain itu juga merencanakan seluruh kegiatan pembelajaran, tidak hanya menyusun persiapan mengajar.

Menurut Rusman (2012:16), pembelajaran merupakan suatu proses interaksi antara sumber belajar, guru, dan siswa. Sedangkan menurut M. Atwi Suparman (2012:10), pembelajaran merupakan rangkaian kegiatan yang direncanakan terlebih dahulu oleh penyelenggara pendidikan atau oleh pengajar berupa bahan pembelajaran saja atau dikombinasikan dengan kehadiran pengajar yang mempengaruhi peserta didik atau pembelajar sedemikian rupa sehingga terarah pada tercapainya perubahan perilaku yang diharapkan.

Dari beberapa pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa pembelajaran adalah sebuah proses komunikasi antara guru, peserta didik, dan bahan ajar. Komunikasi tidak akan berjalan tanpa bantuan sarana penyampaian pesan atau media. Media yang digunakan dalam pembelajaran disebut media

pembelajaran, yang mempunyai fungsi sebagai perantara pesan-dalam hal ini adalah materi pembelajaran-kepada peserta didik.

2. Media Pembelajaran

a. Pengertian Media Pembelajaran

Media sendiri sebenarnya berasal dari *medius* yang artinya tengah, perantara, atau pengantar. Media pembelajaran adalah alat atau alat bentuk stimulus yang berfungsi untuk menyampaikan pesan pembelajaran. Bentuk stimulus yang bisa dipergunakan sebagai media diantaranya yaitu hubungan maupun interaksi antara manusia, gambar bergerak dan tidak bergerak, suara, teks atau tulisan, maupun video (Rusman, Deni Kurniawan, & Cepi Riyana, 2012:60).

Menurut Azhar Arsyad (2006: 3), dalam bahasa arab media adalah *wasail* atau *wasilah* yang berarti perantara atau pengantar suatu pesan dari pengirim kepada penerima. Sedangkan menurut Cecep Kustiadi dan Bambang Sutjipto (2013:8), media pembelajaran adalah alat yang dapat membantu proses belajar mengajar dan berfungsi untuk memperjelas makna pesan yang disampaikan, sehingga dapat mencapai tujuan pembelajaran dengan lebih baik dan sempurna. Selain itu media juga dapat menjadi sarana untuk meningkatkan proses belajar mengajar.

Dari beberapa pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran adalah alat atau bentuk stimulus yang berfungsi untuk menyampaikan pesan pembelajaran dari pengirim (guru) kepada penerima (siswa) untuk mencapai suatu tujuan pembelajaran.

b. Fungsi Media Pembelajaran

Dalam proses belajar media mempunyai fungsi yang sangat penting, yaitu: (1) sebagai alat bantu untuk guru dalam mengajar atau dapat juga disebut sebagai *dependent media* karena posisi media adalah sebagai alat bantu (efektifitas), (2) media sebagai sumber belajar sendiri yang digunakan oleh peserta didik secara mandiri atau disebut dengan *independent media* dirancang secara sistematis agar dapat menyalurkan informasi secara terarah untuk mencapai tujuan pembelajaran (Hamalik dalam Rusman, 1984).

Menurut Arief S. Sadiman (2003:16-17), secara umum media berguna untuk: (1) memperjelas penyajian pesan agar tidak terlalu bersifat verbalistik, (2) mengatasi keterbatasan ruang, waktu dan daya indera, (3) mengatasi sikap pasif peserta didik, dan (4) menyamakan persepsi peserta didik.

Dalam proses pembelajaran, media dapat berfungsi sebagai pembawa informasi dari sumber informasi itu sendiri yaitu guru kepada penerima yaitu siswa. Sedangkan metode adalah prosedur ataupun langkah untuk membantu siswa dalam mengolah dan menerima informasi guna mencapai tujuan pembelajaran.

Dalam kegiatan interaksi antara siswa dengan lingkungan, fungsi media dapat diketahui berdasarkan adanya kelebihan media dan hambatan yang mungkin timbul dalam proses pembelajaran. Menurut Rudi susilana dan Cepi riyana (2009:9), fungsi media pembelajaran dapat ditekankan pada beberapa hal berikut:

- 1) Penggunaan media pembelajaran bukan merupakan fungsi tambahan, melainkan memiliki fungsi tersendiri sebagai alat bantu untuk mewujudkan situasi pembelajaran yang lebih efektif.
- 2) Media pembelajaran merupakan bagian integral dari keseluruhan proses pembelajaran. Hal ini mengandung pengertian bahwa media pembelajaran sebagai salah satu komponen yang tidak dapat berdiri sendiri, tetapi saling berhubungan dengan komponen lainnya dalam rangka menciptakan situasi belajar yang diharapkan.
- 3) Media pembelajaran dapat berfungsi untuk mempercepat proses belajar. Fungsi ini mengandung arti bahwa dengan media pembelajaran siswa dapat menangkap tujuan dari bahan ajar lebih mudah dan cepat.

c. Manfaat Media Pembelajaran

Menurut Rudi Susilana & Cepi Riyana (2008:9) secara umum media mempunyai manfaat yaitu: (1) untuk memperjelas pesan agar tidak terlalu verbalistik, (2) mengatasi keterbatasan ruang, waktu, tenaga, dan daya indra, (3) menimbulkan semangat belajar kepada siswa, interaksi siswa langsung antara siswa dengan guru dengan sumber belajar, (4) memungkinkan siswa untuk belajar secara mandiri sesuai dengan bekat dan kemampuan visual, auditori, dan kinestetiknya, (5) dan memberi rangsangan yang sama, mempersamakan pengalaman dan menimbulkan persepsi yang sama.

Nana sudjana dan Ahmad rivai (2002:7), mengemukakan manfaat media pembelajaran dalam proses belajar siswa, yaitu: (1) pembelajaran akan lebih menarik perhatian siswa sehingga dapat menumbuhkan motivasi belajar, (2) bahan pembelajaran akan lebih jelas maknanya sehingga dapat lebih dipahami

oleh siswa dan memungkinkannya menguasai dan mencapai tujuan pembelajaran, (3) Metode mengajar akan lebih bervariasi, tidak semata-mata komunikasi verbal melalui penuturan kata-kata oleh guru, sehingga siswa tidak bosan dan guru tidak kehabisan tenaga, apalagi kalau guru mengajar pada setiap jam pelajaran, (4) Siswa dapat lebih banyak melakukan kegiatan belajar sebab tidak hanya mendengarkan uraian guru, tetapi juga aktivitas lain seperti mengamati, melakukan, mendemonstrasikan, memerankan, dan lain-lain.

Dari uraian dan pendapat beberapa ahli di atas, dapat disimpulkan beberapa manfaat media pembelajaran di dalam proses belajar mengajar sebagai berikut:

- 1) Media pembelajaran dapat memperjelas pesan dan informasi sehingga dapat memperlancar dan meningkatkan proses dan hasil belajar.
- 2) Media pembelajaran dapat meningkatkan dan mengarahkan perhatian anak sehingga dapat menimbulkan motivasi belajar, interaksi yang lebih langsung antara siswa dan lingkungan belajar, dan memungkinkan siswa untuk belajar sendiri sesuai dengan kemampuan dan minatnya.
- 3) Media pembelajaran dapat mengatasi keterbatasan indra, ruang, dan waktu: (a) objek atau benda yang terlalu besar untuk ditampilkan langsung di ruang kelas dapat diganti dengan gambar, foto, slide, realita, film, radio, atau model, (b) objek atau benda yang terlalu kecil yang tidak tampak oleh indra dapat disajikan dengan bantuan mikroskop, film, slide, atau gambar, (c) kejadian langka yang terjadi di masa lalu atau terjadi sekali dalam puluhan tahun dapat ditampilkan melalui rekaman video, film, foto, slide, disamping secara verbal, (d) objek atau proses yang sangat rumit seperti

peredaran darah dapat ditampilkan secara konkret melalui film, gambar, slide, atau simulasi komputer, (e) kejadian atau percobaan yang dapat membahayakan dapat disimulasikan dengan media seperti film, komputer, dan video, (f) peristiwa alam seperti letusan gunung merapi atau proses yang dalam kenyataan memakan waktu yang lama seperti proses kepompong menjadi kupu-kupu dapat disajikan dengan teknik-teknik rekaman seperti time-lapse untuk film, video, slide, atau simulasi komputer.

- 4) Media pembelajaran dapat memberikan kesamaan pengalaman kepada siswa tentang peristiwa di lingkungan, serta memungkinkan terjadinya interaksi langsung antara guru dan siswa.

d. Klasifikasi Media Pembelajaran

Berdasarkan perkembangannya, media pembelajaran dapat dikelompokkan menjadi empat yaitu: (1) teknologi cetak yang merupakan cara untuk menghasilkan atau menyampaikan materi seperti buku dan materi visual statis, terutama melalui proses pencetakan mekanis atau potografis. Materi cetak dan visual merupakan dasar pengembangan dan penggunaan kebanyakan materi pembelajaran lainnya, teknologi ini menghasilkan materi dalam bentuk salinan tercetak, (2) teknologi audio visual yang merupakan cara menghasilkan atau menyampaikan materi dengan menggunakan mesin-mesin mekanis dan elektronik untuk menyajikan pesan-pesan audio-visual, (3) teknologi berbasis komputer yang merupakan cara menghasilkan atau menyampaikan materi dengan menggunakan sumber-sumber yang berbasis mikroprosesor, (4) teknologi gabungan yang merupakan cara untuk menghasilkan atau

menyampaikan materi dengan menggabungkan pemakaian beberapa bentuk media yang dikendalikan oleh komputer (Cecep Kustiadi & Bambang Sudjipto, 2013:29-31).

Klasifikasi media pembelajaran didasarkan pada tujuan pemakaian dan karakteristik media. Menurut *Schramm*, media digolongkan menjadi media rumit, mahal, dan media sederhana. *Schramm* juga mengklasifikasikan media berdasarkan kemampuan daya liputan, yaitu (1) liputan luas dan serentak seperti TV, Radio, dan *Facsimile*, (2) liputan terbatas pada ruangan, seperti film, video, slide, poster audio tape, (3) media untuk belajar individual, seperti buku, modul, program belajar dengan komputer dan telpon. Menurut *Gagne* media diklasifikasikan menjadi tujuh kelompok, yaitu (1) benda atau objek untuk didemonstrasikan, (2) komunikasi secara lisan, (3) media berbentuk cetak, (4) gambar pasif, (5) gambar bergerak, (6) film bersuara, (7) dan mesin belajar. Menurut *Allen* terdapat sembilan kelompok media, yaitu (1) visual diam, (2) film, (3) televisi, (4) obyek tiga dimensi, (5) rekaman, (6) pelajaran terprogram, (7) demonstrasi, (8) buku teks cetak, (9) dan sajian lisan. Disamping mengklasifikasi, *Allen* juga mengaitkan antara jenis media pembelajaran dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai. Media tertentu memiliki kelebihan untuk tujuan belajar tertentu tetapi lemah untuk tujuan belajar yang lain. *Allen* mengungkapkan tujuan belajar, antara lain: foto faktual, pengenalan visual, prinsip dan konsep, prosedur, keterampilan, dan sikap. Setiap jenis media tersebut memiliki perbedaan kemampuan untuk mencapai tujuan belajar, ada yang tinggi dan ada pula yang rendah. Menurut Ibrahim, media dikelompokkan berdasarkan ukuran serta kompleks atau tidaknya alat dan

perlengkapannya atas lima kelompok yaitu: (1) media tanpa proyeksi dua dimensi, (2) media tanpa proyeksi tiga dimensi, (3) media audio, (4) media proyeksi, (5) televisi, (6) video, (7) komputer (Daryanto, 2010:17-18).

e. Pemilihan Media Pembelajaran

Menurut Rusman (2012:178), tahapan yang harus diperhatikan dalam pemilihan media pembelajaran, diantaranya yaitu: (1) menentukan media pembelajaran berlandaskan identifikasi tujuan pembelajaran atau kompetensi dan karakteristik aspek materi pelajaran yang akan dipelajari, (2) mengidentifikasi karakteristik media pembelajaran harus disesuaikan dengan tingkat kemampuan siswa, penggunaannya dikuasai guru, ada di sekolah, mudah penggunaannya, tidak memerlukan waktu yang banyak, dapat mencapai tujuan pembelajaran dan meningkatkan kreativitas siswa, (3) mendesain penggunaannya dalam proses pembelajaran bagaimana tahapan penggunaannya sehingga menjadi proses yang utuh dalam proses belajar mengajar, (4) mengevaluasi penggunaan media pembelajaran sebagai bahan umpan balik dari efektivitas dan efisiensi media pembelajaran.

Menurut Cecep kustiadi & Bambang Sudjipto (2013:78), kriteria pemilihan media bersumber dari konsep bahwa media merupakan bagian dari sistem instruksional secara keseluruhan. Untuk itu ada beberapa kriteria yang perlu diperhatikan dalam pemilihan media diantaranya:

- 1) Sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai. Media dipilih berdasarkan tujuan instruksional yang telah ditetapkan yang secara umum mengacu pada salah satu atau gabungan dari dua atau tiga ranah kognitif, afektif, dan psikomotorik. Tujuan ini dapat digambarkan dalam bentuk tugas yang

harus dikerjakan oleh siswa, seperti menghafal, melakukan kegiatan yang melibatkan kegiatan fisik atau pemakaian prinsip-prinsip seperti sebab dan akibat, melakukan tugas yang melibatkan pemahaman konsep-konsep atau hubungan perubahanm dan mengerjakan tugas-tugas yang melibatkan pemikiran pada tingkatan lebih tinggi.

- 2) Tepat untuk mendukung isi pelajaran yang sifatnya fakta, konsep, prinsip, atau generalisasi. Media yang berbeda misalnya film dan grafik memerlukan simbol dan kode yang berbeda, dan oleh karena itu memerlukan proses dan keterampilan mental yang berbeda untuk memahaminya. Agar dapat membantu proses pembelajaran secara efektif, media harus selaras dan sesuai dengan kebutuhan tugaspembelajaran dan kemampuan mental siswa. Televisi misalnya tepat untuk mempertunjukan proses dan transformasi yang memerlukan manipulasi ruang dan waktu.
- 3) Praktis, luwes, dan bertahan. Jika tersedia waktu, dana, atau sumber daya lainnya untuk memproduksi, tidak perlu dipaksakan. Media yang mahal dan memerlukan waktu untuk diproduksi bukan merupakan jaminan sebagai media yang terbaik. Kriteria ini menuntut para guru maupun instruktur untuk memilih media yang ada , mudah diperoleh, atau mudah dibuat sendiri oleh guru. Media yang dipilih sebaiknya dapat digunakan dimanapun dan kapanpun dengan peralatan yang tersedia di sekitarnya, serta mudah dipindahkan dan dibawa kamana saja.
- 4) Guru terampil menggunakannya. Ini merupakan salah satu kriteria utama. Apapun medianya, guru harus mampu menggunakannya dalam proses pembelajaran. Nilai dan manfaat media ditentukan oleh guru yang

menggunakannya. Proyektor transparansi (OHP), proyektor slide dan film, komputer dan peralatan canggih lainnya tidak akan mempunyai arti apa-apa jika guru belum dapat menggunakannya dalam proses pembelajaran sebagai upaya mempertinggi mutu dan hasil belajar.

- 5) Pengelompokan sasaran. Media yang efektif untuk kelompok besar belum tentu sama efektifnya jika digunakan untuk kelompok kecil atau perorangan. Ada media yang tepat untuk kelompok besar, kelompok sedang, kelompok kecil, dan perorangan.
- 6) Mutu teknis. Pengembangan visual baik gambar maupun fotograf harus memenuhi persyaratan teknis tertentu. Misalnya, visual pada slide harus jelas dan informasi atau pesan yang ditonjolkan dan ingin disampaikan tidak boleh terganggu oleh elemen lain yang berupa latar belakang.

Sedangkan menurut Nana sudjana dan Ahmad rivai (2002:4-5), menerangkan bahwa dalam memilih media untuk kepentingan pengajaran sebaiknya memperhatikan kriteria sebagai berikut: (1) ketepatannya dengan tujuan pembelajaran, (2) dukungan terhadap isi bahan pelajaran, (3) kemudahan memperoleh media, (4) keterampilan guru dalam menggunakannya, (5) ketersediaan waktu untuk menggunakannya, (6) sesuai dengan taraf berfikir siswa.

f. Aspek dan Krteria Penilaian Media Pembelajaran

Media pembelajaran yang baik memenuhi beberapa syarat. Media pembelajaran harus meningkatkan motivasi peserta didik. Penggunaan media mempunyai tujuan memberikan motivasi kepada peserta didik. Selain itu media juga harus merangsang peserta didik mengingat apa yang sudah dipelajari

selain memberikan rangsangan belajar baru. Media yang baik juga akan mengaktifkan peserta didik dalam memberikan tanggapan, umpan balik dan juga mendorong peserta didik melakukan praktik-praktik dengan benar. Kriteria lain untuk menilai multimedia interaktif yaitu: (1) Kemudahan navigasi. Sebuah program harus dirancang sesederhana mungkin sehingga peserta didik yang belajar tidak perlu belajar komputer lebih dahulu; (2) kandungan kognis; (3) Pengetahuan dan presentasi informasi. Kedua kriteria ini adalah untuk menilai isi dari program itu sendiri, apakah program telah memenuhi kebutuhan pembelajaran peserta didik atau belum; (4) Integrasi media di mana media harus mengintegrasikan aspek dan keterampilan yang harus dipelajari; (5) estetika, untuk menarik minat peserta didik program harus mempunyai tampilan yang artistik; (6) Fungsi secara keseluruhan. Program yang dikembangkan harus memberikan pembelajaran yang diinginkan oleh peserta didik. Sehingga pada waktu seseorang selesai menjalankan sebuah program akan merasa telah belajar sesuatu (Rusman, 2012:61) .

Walker & Hess (Azhar Arsyad, 2011: 175 – 176), mengungkapkan kriteria dalam menilai atau meriviu perangkat lunak media pembelajaran yang berdasarkan kepada kualitas yaitu: (1) kualitas isi dan tujuan yang terdiri dari ketepatan, kepentingan, kelengkapan, keseimbangan, minat atau perhatian, keadilan, dan kesesuaian dengan situasi siswa; (2) Kualitas instruksional yang terdiri dari memberikan kesempatan belajar, memberikan bantuan untuk belajar, kualitas memotivasi, fleksibilitas instruksional, hubungan dengan program pembelajaran lainnya, kualitas sosial interaksi instruksional, kualitas tes dan penilaiannya, dapat memberikan dampak bagi siswa, dapat membawa

dampak bagi guru dan pembelajaran; (3) Kualitas teknis yang terdiri dari keterbacaan, mudah digunakan, kualitas tampilan, kualitas penanganan jawaban, kualitas pengelolaan program, dan kualitas pendokumentasian.

Nana Sudjana dan Rivai (2009:20-24) mengemukakan dari sisi grafis, media yang baik hendaknya mengembangkan daya imajinasi atau citra anak didik. Daya imajinasi dapat ditimbulkan dengan menata dan menyusun unsur-unsur visual dalam materi pengajaran. Perancangan media pembelajaran perlu memperhatikan beberapa kriteria antara lain: (1) kesederhanaan, (2) keterpaduan, (3) penekanan, (4) keseimbangan, (5) garis, (6) bentuk (7) tekstur, (8) ruang, (9) dan warna.

Romi Satria Wahono (2006) mengemukakan aspek dan kriteria penilaian media pembelajaran sebagai berikut:

- 1) Aspek rekayasa perangkat lunak meliputi keefektifan dan efisien dalam pengembangan maupun penggunaan media pembelajaran, reliable (handal), Maintainable (dapat dipelihara/dikelola dengan mudah), Usabilitas (mudah digunakan dan sederhana dalam pengoperasiannya), ketepatan pemilihan jenis aplikasi/software/tool untuk pengembangan, kompatibilitas (media pembelajaran dapat diinstalasi atau dijalankan di berbagai hardware dan software yang ada), pemaketan program media pembelajaran terpadu dan mudah dalam eksekusi, dokumentasi program media pembelajaran yang lengkap meliputi: petunjuk instalasi (jelas, singkat, lengkap), trouble shooting (jelas, terstruktur, dan antisipatif), desain program (jelas, menggambarkan alur kerja program), *reusable*

(sebagian atau seluruh program media pembelajaran dapat dimanfaatkan kembali untuk mengembangkan media pembelajaran lain).

- 2) Aspek desain pembelajaran yang meliputi kejelasan tujuan pembelajaran (rumusan, realistis), relevansi tujuan pembelajaran dengan SK/KD/Kurikulum, cakupan dan kedalaman tujuan pembelajaran, ketepatan penggunaan strategi pembelajaran, interaktivitas, pemberian motivasi belajar, kontekstualitas dan aktualitas, kelengkapan dan kualitas bahan bantuan belajar, kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran, kedalaman materi, kemudahan untuk dipahami, sistematis, kejelasan uraian, pembahasan, contoh, simulasi, latihan, konsistensi evaluasi dengan tujuan pembelajaran, ketepatan dan ketetapan alat evaluasi, pemberian umpan balik terhadap hasil evaluasi.
- 3) Aspek komunikasi visual yang meliputi komunikatif, sesuai dengan pesan dan dapat diterima dengan keinginan sasaran, kreatif dalam ide berikut penuangan gagasan, sederhana dan memikat, audio (narasi, *sound effect*, *backsound*, musik), visual (*layout design*, *typography*, warna), media bergerak (animasi, *movie*), *layout Interactive* (ikon navigasi)

Dari beberapa pendapat yang telah diuraikan di atas, maka dapat disimpulkan bahwa aspek dan kriteria untuk menilai media pembelajaran yaitu: (1) aspek tampilan (penyajian) materi, (2) aspek tampilan media, (3) aspek pemrograman, (4) aspek isi materi (materi) dan (5) aspek kemanfaatan media.

3. Multimedia

a. Pengertian Multimedia Pembelajaran

Multimedia adalah alat bantu penyampaian pesan yang menggabungkan dua elemen atau lebih media, meliputi teks, gambar, grafik, foto, suara, film, suara, dan animasi secara terintegrasi (Cecep Kustandi & Bambang Sutjipto, 2013: 68). Menurut Vaughan dalam Iwan Binanto (2010:2), multimedia adalah kombinasi teks, seni, suara, gambar, animasi dan video yang disampaikan dengan komputer atau dimanipulasikan secara digital dan dapat disampaikan atau dikontrol secara interaktif.

Berdasarkan pengertian yang dikemukakan oleh beberapa ahli di atas dapat disimpulkan bahwa multimedia pembelajaran adalah penggabungan antara dua atau lebih media seperti teks, gambar, animasi, suara, dan video yang dikemas dalam satu kesatuan.

b. Pengertian Multimedia Pembelajaran Interaktif

Konsep interaktif dalam pembelajaran dengan media komputer, pada umumnya mengikuti tiga unsur, yaitu (1) urutan - urutan instruksional yang dapat disesuaikan, (2) jawaban atau respon pekerjaan siswa, (3) umpan balik yang dapat disesuaikan (Azhar Arsyad, 2011:100). Daryanto (2010:51) mengemukakan bahwa multimedia dapat dikelompokkan menjadi dua kategori, yaitu multimedia linear dan multimedia interaktif. Multimedia linear adalah suatu media yang tidak dilengkapi dengan alat pengontrol apapun yang dapat dioperasikan oleh pengguna. Sedangkan multimedia interaktif adalah suatu multimedia yang dilengkapi dengan alat pengontrol yang dapat dioperasikan

oleh pengguna, sehingga pengguna dapat memilih apa yang dikehendaki untuk proses selanjutnya.

Dari penjelasan mengenai konsep dan pengertian di atas dapat disimpulkan multimedia pembelajaran interaktif dapat didefinisikan sebagai aplikasi multimedia yang digunakan dalam proses pembelajaran untuk menyalurkan pesan (pengetahuan, keterampilan, dan sikap) serta dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan kemauan siswa sehingga secara sengaja proses belajar terjadi, bertujuan dan terkendali. Multimedia pembelajaran interaktif umumnya mengikuti tiga unsur, yaitu urutan-urutan instruksional yang dapat disesuaikan, respon pekerjaan siswa dan umpan balik.

c. Format Multimedia Pembelajaran

Dina Indriana (2011: 117) mengemukakan format penyajian multimedia pembelajaran dalam beberapa kelompok sebagai berikut:

1) Tutorial

Format sajian ini merupakan multimedia pembelajaran yang dalam penyampaian materinya dilakukan secara tutorial, sebagaimana tutorial yang dilakukan oleh guru atau instruktur. Informasi yang berisi suatu konsep disajikan dengan teks, gambar, baik diam atau bergerak dan grafik.

Pada saat yang tepat yaitu saat pengguna telah mencoba, menginterpretasikan dan menyerap konsep itu, diajukan serangkaian pertanyaan atau tugas. Jika jawaban atau respon pengguna salah, maka pengguna harus mengulang memahami konsep tersebut secara keseluruhan maupun pada bagian-bagian tertentu saja. Kemudian pada bagian akhir biasanya

akan diberikan serangkaian pertanyaan yang merupakan tes untuk mengukur tingkat pemahaman pengguna terhadap konsep atau materi yang disampaikan.

2) *Drill and Practice*

Format ini dimaksudkan untuk melatih keterampilan pengguna sehingga mempunyai keterampilan dalam suatu aspek tertentu atau memperkuat penguasaan terhadap suatu konsep. Program ini juga menyediakan serangkaian soal pertanyaan yang biasanya ditampilkan secara acak. Sehingga setiap kali ditampilkan soal atau pertanyaan yang tampil akan berbeda atau paling tidak dalam kombinasi yang berbeda. Program ini juga dilengkapi dengan jawaban yang benar, lengkap dengan penjelesannya sehingga diharapkan pengguna akan bisa memahami suatu konsep tertentu. Pada bagian akhir, pengguna juga bisa melihat hasil skor akhir yang dia peroleh, sehingga indikator untuk mengukur tingkat keberhasilan dalam memecahkan pertanyaan-pertanyaan yang diajukan.

3) Simulasi

Multimedia pembelajaran dengan format ini mencoba mencoba menyamai proses dinamis yang terjadi di dunia nyata, misalnya untuk mensimulasikan pesawat terbang, di mana pengguna seolah-olah melakukan aktifitas menerbangkan pesawat terbang.

4) Percobaan atau Eksperimen

Format ini mirip dengan format simulasi, namun lebih ditujukan pada kegiatan-kegiatan yang bersifat eksperimen, seperti kegiatan praktikum di laboratorium IPA, biologi atau kimia. Program menyediakan serangkaian peralatan dan bahan, kemudian pengguna bisa melakukan percobaan atau

eksperimen sesuai dengan petunjuk dan kemudian mengembangkan eksperimen-eksperimen lain berdasarkan petunjuk tersebut. Diharapkan pada akhirnya pengguna dapat menjelaskan suatu konsep atau fenomena tertentu berdasarkan eksperimen yang mereka lakukan secara maya tersebut.

5) Permainan

Tentu saja bentuk permainan yang disajikan disini tetap mengacu pada proses pembelajaran dan dengan program multimedia berformat ini diharapkan terjadi aktifitas belajar sambil bermain. Dengan demikian pengguna tidak merasa bahwa mereka sesungguhnya sedang belajar.

Dari hasil pemaparan mengenai kategori format sajian multimedia pembelajaran, maka multimedia pembelajaran interaktif pada mata pelajaran penggunaan alat ukur listrik yang dikembangkan termasuk dalam kategori tutorial. Hal ini dikarenakan konsep penyajian materi dan konten mengikuti format sajian tutorial.

d. Manfaat Multimedia Pembelajaran Interaktif

Menurut Cecep kustadi & Bambang sutjipto (2013: 69) manfaat dari multimedia pembelajaran interaktif antara lain sebagai berikut: (1) proses belajar mengajar akan menjadi lebih menarik dan memotivasi perhatian siswa, (2) dengan menggunakan multimedia, pembelajaran akan menjadi lebih interaktif, (3) jumlah waktu yang digunakan dalam membahas materi pelajaran dapat dikurangi, (4) kualitas belajar dapat ditingkatkan, (5) belajar tidak hanya dapat dilakukan di dalam kelas, tetapi dapat dilakukan dimanapun dan kapanpun, (6) sikap siswa dalam belajar dapat ditingkatkan.

Apabila multimedia dipilih, dikembangkan dan digunakan secara tepat dan baik, akan memberi manfaat yang sangat besar baik bagi para guru dan siswa. Secara umum manfaat yang diperoleh adalah proses pembelajaran lebih menarik, lebih interaktif, jumlah waktu mengajar dapat dikurangi, kualitas belajar siswa dapat ditingkatkan dan proses belajar mengajar dapat dilakukan dimanapun dan kapanpun, serta sikap belajar siswa dapat ditingkatkan. Manfaat akan diperoleh mengingat terdapat keunggulan dari sebuah multimedia pembelajarn yaitu:

- 1) Memperbesar benda yang sangat kecil dan tidak tampak oleh mata, seperti kuman, bakteri, elektron, dan lain-lain.
- 2) Memperkecil benda yang sangat besar dan tidak mungkin dihadirkan ke sekolah, seperti gajah, rumah, gunung, dan lain-lain.
- 3) Menyajikan benda atau peristiwa yang kompleks, rumit dan berlangsung cepat atau lambat, seperti sistem tubuh manusia, bekerjanya suatu mesin, peredaran planet, berkembangnya bunga, dan lain-lain.
- 4) Menyajikan benda atau peristiwa yang jauh, seperti bulan, bintang, salju, dan lain-lain.
- 5) Menyajikan benda atau peristiwa yang berbahaya, seperti letusan gunung berapi, harimau, racun, dan lain-lain.
- 6) Meningkatkan daya tarik dan perhatian siswa.

4. Mata Pelajaran Penggunaan Alat Ukur Listrik

Penggunaan Alat ukur listrik merupakan mata pelajaran yang penting pada bidang ketenagalistrikan karena merupakan komponen utama yang berperan dalam melakukan pengukuran, pengujian dan perbaikan terhadap komponen

ataupun instrumen yang terkait kelistrikan. Mata pelajaran alat ukur listrik termasuk ke dalam pelajaran produktif. Mata pelajaran ini berkaitan erat dengan keahlian yang akan dicapai mengenai konsep pengukuran kelistrikan.

Berdasarkan hasil wawancara dengan narasumber Bapak Narwoto M.Pd secara langsung yang dilakukan pada kegiatan PPL (Praktik Pengalaman Lapangan) periode Juli-September 2013, mata pelajaran PAUL belum menerapkan kurikulum 2013 seperti yang dicanangkan oleh pemerintah. Hal ini dikarenakan pihak sekolah belum siap untuk melaksanakan kurikulum ini pada mata pelajaran produktif. Mata pelajaran yang telah menerapkan kurikulum 2013 terdiri dari tiga mata pelajaran yaitu Matematika, Bahasa Indonesia, dan Bahasa Inggris. Standar Kompetensi pada mata pelajaran PAUL adalah menggunakan hasil pengukuran. Kompetensi Dasar yang harus dikuasai siswa selama kurang lebih satu semester dapat di lihat secara lebih terperinci pada tabel berikut:

Tabel 1. Kompetensi Dasar Mata Pelajaran PAUL

KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR
1.1 Mendeskripsikan konsep pengukuran besaran-besaran listrik	<ul style="list-style-type: none"> • Simbol-simbol alat ukur listrik • Manfaat dan cara kerja alat ukur arus listrik • Manfaat dan cara kerja alat ukur tegangan listrik • Manfaat dan cara kerja Ohm meter dan cara penggunaannya • Manfaat dan cara kerja Megger dan cara penggunaannya • Manfaat dan cara kerja Watt meter dan cara penggunaannya • Manfaat dan cara kerja kWh meter dan cara penggunaannya

KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR
1.2 Melakukan pengukuran besaran listrik	<ul style="list-style-type: none"> • Beberapa buah resistor diukur hambatannya dengan Ohm meter <i>dengan penuh tanggung jawab</i> • Rangkaian seri dua buah resistor atau lebih diukur resistansinya dengan Ohm meter • Rangkaian paralel 2 buah resistor atau lebih diukur resistansinya dengan Ohm meter • Rangkaian Seri 2 buah resistor atau lebih yang terhubung sumber dc diukur arus listriknya dengan Ampere meter • Rangkaian seri 2 buah resistor atau lebih yang terhubung sumber DC masing-masing diukur tegangannya dengan voltmeter
1.3 Menganalisis hasil pengukuran besaran besaran listrik.	<ul style="list-style-type: none"> • Resistor yang terhubung sumber AC diukur arus listriknya dengan Amperemeter(AC) Kondensator (AC) yang terhubung sumber ac diukur arus listriknya dengan amperemeter(AC) Induktor yang terhubung sumber AC diukur arusnya dengan ampere meter (AC)

Berdasarkan beberapa kompetensi yang telah dirumuskan pada tabel 1 maka materi yang dipilih yaitu pada kompetensi dasar 1.1 (mendeskripsikan konsep pengukuran besaran-besaran kelistrikan), mengingat pada kompetensi ini siswa hanya mempelajari teori mengenai konsep pengukuran dan belum melakukan praktik pengukuran secara langsung dengan menggunakan alat ukur listrik. Konten materi pelajaran yang akan ditampilkan pada multimedia pembelajaran PAUL dapat di lihat pada tabel 3 sebagai berikut.

Tabel 2. Konten Materi Multimedia Pembelajaran PAUL

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pembelajaran
Mendeskripsikan konsep pengukuran besaran-besaran kelistrikan	<ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan simbol-simbol alat ukur listrik • Menjelaskan manfaat dan cara kerja alat ukur arus listrik • Menjelaskan manfaat dan cara kerja alat ukur tegangan • Menjelaskan manfaat dan cara kerja Ohm meter dan cara penggunaannya • Menjelaskan manfaat dan cara kerja Megger dan cara penggunaannya • Menjelaskan manfaat dan cara kerja Watt meter dan cara penggunaannya • Menjelaskan manfaat dan cara kerja kWh meter dan cara penggunaannya 	<ul style="list-style-type: none"> • Tang Ampere • Volt meter • Ohm Meter • Megger • Watt meter • kWh meter

B. Penelitian Yang Relevan

Beberapa penelitian relevan yang mendukung penelitian mengenai pengembangan media interaktif adalah sebagai berikut:

1. Penelitian Ena Karismaya (2012) dengan judul *"Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif pada Mata Pelajaran Keterampilan Komputer dan Pengelolaan Informasi (KKPI) di SMK Negeri 2 Depok Sleman Yogyakarta"* (2012). Penelitian menggunakan metode research and development dengan tahap analisis kebutuhan, pengembangan desain pembelajaran, implementasi menjadi media, dan melakukan pengujian hasil produk pengembangan media. Uji pengguna melibatkan 29 orang siswa Jurusan Teknik Audio Video. Uji kelayakan media melibatkan ahli materi, ahli media dan siswa, sedangkan uji efektivitas dilakukan oleh 25 siswa. Hasil

penelitian ini menunjukkan bahwa tingkat validasi pengembangan media pembelajaran dari validator ahli materi sebesar 3,78 yaitu pada kategori sangat layak, kemudian dari validator ahli media mendapat skor 3,19 yang berkategori layak, sedangkan untuk penilaian dari siswa mendapat skor 3,24 yang berkategori layak.

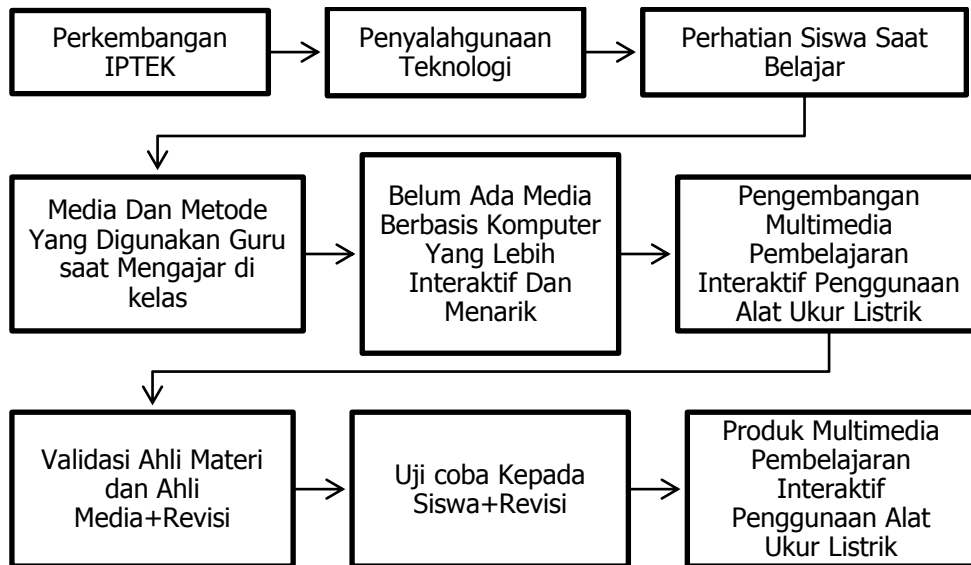
2. Penelitian yang dilakukan oleh Istiana (2012) dengan judul *"Pengembangan Media Pembelajaran Menggambar Busana Menggunakan Adobe Flash Cs4 Untuk Siswa Kelas X Busana SMK Negeri Klaten"*. Hasil penelitian ini yaitu program pembelajaran telah memenuhi kelayakan dari aspek instruksional dan media sudah melalui proses validasi dari ahli materi dan ahli media. Hasil evaluasi dari ahli media adalah 4,29 dengan kriteria sangat baik, hasil evaluasi dari ahli materi adalah 4,00 dengan kriteria baik, hasil evaluasi dari uji coba kelompok kecil 3,92 dengan kriteria baik, hasil evaluasi dari uji coba kelompok besar adalah 4,44 dengan kriteria sangat baik. Sehingga berdasarkan uji coba kelompok besar terhadap siswa kelas X busana dengan penilaian rata-rata 4,44 dengan kriteria sangat baik maka dapat dikatakan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan sudah layak digunakan sebagai media pembelajaran menggambar busana untuk siswa kelas X SMK Negeri 3 Klaten.
3. Penelitian yang dilakukan oleh Chytra Mahanani (2013) dengan judul *"Pengembangan Media Pembelajaran Pembuatan Hiasan Busana Dengan Teknik Sulam Pita Pada Busana Dalam Bentuk Macromedia Flash Di SMK PIUS X Magelang"*. Hasil penelitian ini menunjukkan media pembelajaran yang dikembangkan termasuk dalam kategori sangat layak dari hasil

penilaian dosen ahli media, ahli materi, dan uji kelompok kecil dengan prosentase 53,8%. Sehingga media pembelajaran yang dikembangkan layak digunakan dalam proses pembelajaran. Selain itu berdasarkan hasil tanggapan siswa, sebagian besar siswa setuju belajar menggunakan media yang sudah dikembangkan. Untuk tanggapan media oleh siswa termasuk dalam kategori layak dengan prosentase 48,6%.

C. Kerangka Berpikir

Menggunakan hasil pengukuran kelisrikan merupakan salah satu standar kompetensi mata pelajaran penggunaan alat ukur listrik yang harus dimiliki oleh peserta didik, khususnya di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta pada program kejuruan Teknik Instalasi Tenaga Listrik. Materi pembelajaran akan lebih menarik dan interaktif jika penyajian materinya menggunakan media pembelajaran berbasis multimedia interaktif. Penggunaan media pembelajaran diharapkan mampu membantu siswa dalam memahami materi yang diajarkan, dan menumbuhkan motivasi yang lebih tinggi untuk mengikuti pelajaran tersebut. Untuk itu media pembelajaran berbasis multimedia pembelajaran interaktif pada mata pelajaran penggunaan alat ukur listrik perlu dikembangkan.

Produk dikembangkan berdasarkan aspek dan kriteria dalam Media pembelajaran yang baik menurut prinsip-prinsip desain, pengembangan dan evaluasi yang terdapat dalam kajian teori. Produk akhir yang dikembangkan adalah berupa *software* pembelajaran pada mata pelajaran penggunaan alat ukur listrik yang dapat digunakan pada saat proses pembelajaran di kelas.



Gambar 1. Alur Diagram Kerangka Berpikir

D. Pertanyaan Penelitian

1. Bagaimanakah model multimedia pembelajaran interaktif yang tepat pada mata pelajaran penggunaan alat ukur listrik ditinjau dari:
 - a. Penyajian kompetensi yang diharapkan?
 - b. Penyajian materi yang ditampilkan?
 - c. Ilustrasi objek (gambar) yang disajikan?
 - d. *Layout* teks, animasi, dan gambar serta penggunaan warna?
 - e. Kemudahan dalam menggunakan program?
 - f. Penyajian latihan soal?
2. Bagaimanakah tingkat kelayakan multimedia pembelajaran interaktif pada mata pelajaran penggunaan alat ukur listrik ditinjau dari:
 - a. Penilaian oleh ahli materi?
 - b. Penilaian oleh ahli media?
 - c. Penilaian oleh siswa pada uji coba kelompok kecil?
 - d. Penilaian oleh siswa pada uji coba kelompok besar?

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

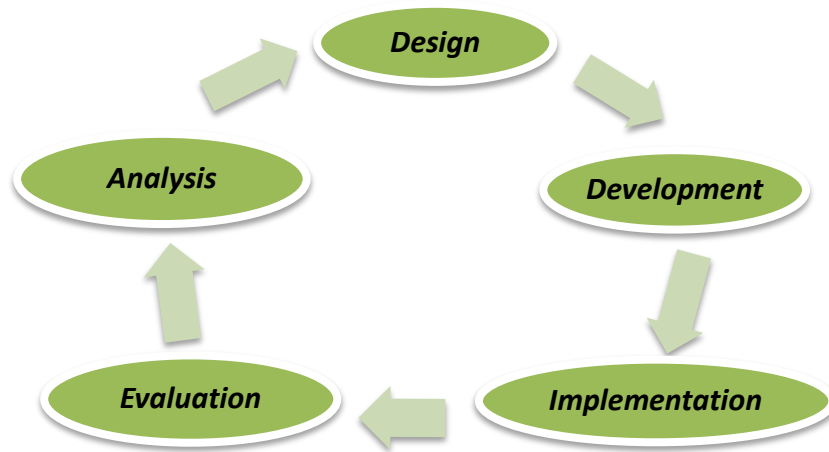
Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini yaitu multimedia pembelajaran interaktif pada mata pelajaran Penggunaan Alat Ukur Listrik (PAUL). Multimedia yang dihasilkan kemudian divalidasi, perbaikan desain dengan melakukan revisi terhadap produk utama (sesuai dengan saran-saran dari ahli media dan ahli materi), uji coba produk dengan melakukan uji kelompok kecil dan besar, revisi produk dan kemudian diuji cobakan kepada siswa untuk menjadi media pembelajaran yang layak untuk kemudian digunakan siswa maupun guru dalam pembelajaran di sekolah. Penelitian ini lebih difokuskan terhadap pengembangan multimedia pembelajaran pada mata pelajaran Penggunaan Alat Ukur Listrik (PAUL) di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta. Jadi penelitian ini hanya sebatas menguji kelayakan terhadap multimedia pembelajaran yang akan digunakan dalam proses pembelajaran.

B. Model Pengembangan

Untuk melakukan penelitian, model yang digunakan mengacu pada model pengembangan ADDIE (*anaysis, design, development, implementation, and evaluation*), diadaptasi dari *Lee & Owens*. Pemilihan model ADDIE didasari oleh pertimbangan bahwa model ini mudah untuk dipahami, selain itu juga ADDIE dikembangkan secara sistematis dan berpijak pada landasan yang teoritis desain pembelajaran yang dikembangkan.

C. Prosedur Pengembangan

Prosedur yang digunakan untuk mengembangkan multimedia pembelajaran penggunaan alat ukur listrik mengacu pada model pengembangan ADDIE yaitu *analysis, design, development, implementation, and evaluation*.



Gambar 2. Model Pengembangan ADDIE

Secara lebih terperinci, prosedur pengembangan multimedia pembelajaran dalam penelitian yang mengacu pada model pengembangan ADDIE meliputi beberapa tahap sebagai berikut:

1. Tahap ***Analysis*** (analisis)

Pada tahap analisis kegiatan yang dilakukan yaitu:

a. Need Assessment (analisis kebutuhan)

Need assesment merupakan tahap awal dalam mengembangkan multimedia pembelajaran interaktif. Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini yaitu analisis kompetensi dan analisis kebutuhan terhadap multimedia pembelajaran.

Kegiatan analisis kompetensi dilakukan dengan mengacu pada silabus untuk mata pelajaran penggunaan alat ukur listrik kemudian memilih kompetensi yang akan dijadikan sebagai pedoman dalam mengembangkan multimedia pembelajaran interaktif penggunaan alat ukur listrik. Berdasarkan saran dari guru pada mata pelajaran Penggunaan Alat Ukur Listrik (PAUL), maka kompetensi yang dipilih yaitu menggunakan hasil pengukuran pada kompetensi dasar mendeskripsikan konsep pengukuran besaran-besaran kelistrikan, mengingat pada kompetensi ini siswa hanya mempelajari teori mengenai konsep pengukuran (silabus mata pelajaran penggunaan alat ukur listrik dapat di lihat pada lampiran).

Kegiatan selanjutnya yaitu analisis kebutuhan terhadap multimedia pembelajaran. Kegiatan ini dilakukan dengan melakukan wawancara terhadap guru pada mata pelajaran penggunaan alat ukur listrik (Bapak Narwoto M.Pd). Selain wawancara terhadap guru, analisis kebutuhan juga dilakukan dengan menyebar angket analisis kebutuhan terhadap multimedia pembelajaran interaktif kepada siswa. Siswa yang dilibatkan dalam kegiatan ini berjumlah lima orang.

b. *Front-End Analysis*

Front-end analysis merupakan tahap yang dilakukan untuk mengatasi kesenjangan yang ada antara keadaan sesungguhnya dengan harapan untuk menyelesaikan masalah yang ada. Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini yaitu: (1) *audience analysis*, merupakan analisis terhadap kondisi siswa kelas X pada saat mengikuti pelajaran penggunaan alat ukur listrik; (2) *media analysis*, merupakan analisis terhadap media yang biasa digunakan oleh guru untuk

menyampaikan materi di kelas; (3) *technology analysis*, merupakan analisis terhadap kesiapan fasilitas penunjang dari sekolah untuk menggunakan multimedia pembelajaran di kelas.

2. Tahap Desain (*design*)

a. Perancangan *Site-map*

Site-map menampilkan rancangan navigasi secara singkat yang menggambarkan hubungan antar halaman satu dengan halaman lainnya. Tujuan dari pembuatan *site-map* yaitu untuk memudahkan organisasi pengoperasian antar halaman pada media pembelajaran supaya terstruktur dengan baik.

b. Perancangan *Flow-chart*

Flowchart berisikan alur multimedia pembelajaran penggunaan alat ukur listrik secara umum. Perancangan desain *flowchart* bertujuan untuk manajemen halaman yang akan dibuat. Tujuan lainnya yaitu untuk memudahkan dalam proses pembuatan halaman demi halaman supaya terstruktur dengan baik dan efisien.

c. Perancangan *Storyboard*

Desain awal dalam pembuatan multimedia pembelajaran Penggunaan alat ukur listrik adalah membuat *storyboard* yang menggambarkan letak dari bagian-bagian multimedia pembelajaran. *Storyboard* adalah rancangan tampilan yang mendeskripsikan fungsi dari fitur-fitur yang terdapat dalam multimedia yang dibuat secara rinci dan tepat. Hasil penyusunan *storyboard* digunakan sebagai pedoman dalam perancangan tampilan multimedia supaya proses pengerjaannya terstruktur dengan baik.

3. Tahap *Development* (pengembangan) and *Implementation* (implementasi)

Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini yaitu: (1) Pengembangan produk awal berdasarkan desain yang telah dibuat, (2) validasi terhadap produk awal multimedia pembelajaran yang dilakukan oleh ahli materi dan ahli media, (3) revisi multimedia pembelajaran berdasarkan saran dan masukan dari hasil validasi, baik ahli materi ataupun ahli media.

a. Pengembangan Produk Awal

Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini yaitu merealisasikan rancangan multimedia pembelajaran alat ukur listrik yang telah diperoleh pada tahap desain. Sehingga dihasilkan sebuah produk awal multimedia pembelajaran interaktif penggunaan alat ukur listrik

b. Validasi Ahli

Kegiatan ini disebut juga dengan *review-edit*. Produk awal yang belum sempurna ini dikaji oleh ahli materi dan ahli media. *Review-edit* ini dilakukan untuk mendapatkan penilaian, saran, dan masukan untuk menyempurnakan multimedia yang dikembangkan. Melalui *review-edit* ini juga diharapkan media dapat terhindar dari kesalahan konsep baik dari segi materi maupun dari segi media. Terdapat dua ahli yang dilibatkan pada tahap uji kelayakan ini, yaitu ahli materi dan ahli media.

1) Validasi Ahli Materi

Validasi multimedia dalam hal materi dilakukan oleh satu orang dosen Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Universitas Negeri Yogyakarta dan satu orang guru pengampu mata pelajaran Penggunaan Alat Ukur Listrik (PAUL)

di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta. Uji validasi berupa angket penilaian dari ahli materi. Penilaian ditinjau dari aspek materi, tampilan (penyajian materi), bahasa, dan kemanfaatan.

2) Validasi Ahli Media

Validasi multimedia pembelajaran dalam hal media dilakukan oleh dua orang dosen berkompeten dalam bidang yang berkaitan dengan multimedia. Kedua ahli media merupakan dosen yang berasal dari Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Universitas Negeri Yogyakarta. Uji validasi ini berupa angket penilaian dari ahli media. Penilaian ditinjau dari aspek tampilan media, pemrograman, dan kemanfaatan.

4. Tahap *Evaluation* (evaluasi)

Langkah terakhir dari pengembangan model ADDIE yaitu tahap *evaluation* (evaluasi). Tahap evaluasi adalah tahapan uji coba dari pihak-pihak yang berkepentingan dengan media pembelajaran dengan cara uji coba terbatas, dalam hal ini multimedia yang dikembangkan diuji cobakan kepada. Tujuan dari tahap evaluasi ini adalah untuk mengetahui apakah multimedia yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan siswa dalam pembelajaran. Data hasil uji coba kemudian dianalisis sebagai pedoman dalam melakukan perbaikan terhadap kekurangan yang masih terdapat pada produk pada bagian-bagian tertentu.

a. Uji Coba Kelompok Kecil

Tahap ini dilakukan untuk menguji coba produk multimedia pembelajaran penggunaan alat ukur listrik kepada siswa. Uji coba dilakukan kepada lima responden yang terdiri dari siswa kelas X program keahlian Teknik Instalasi

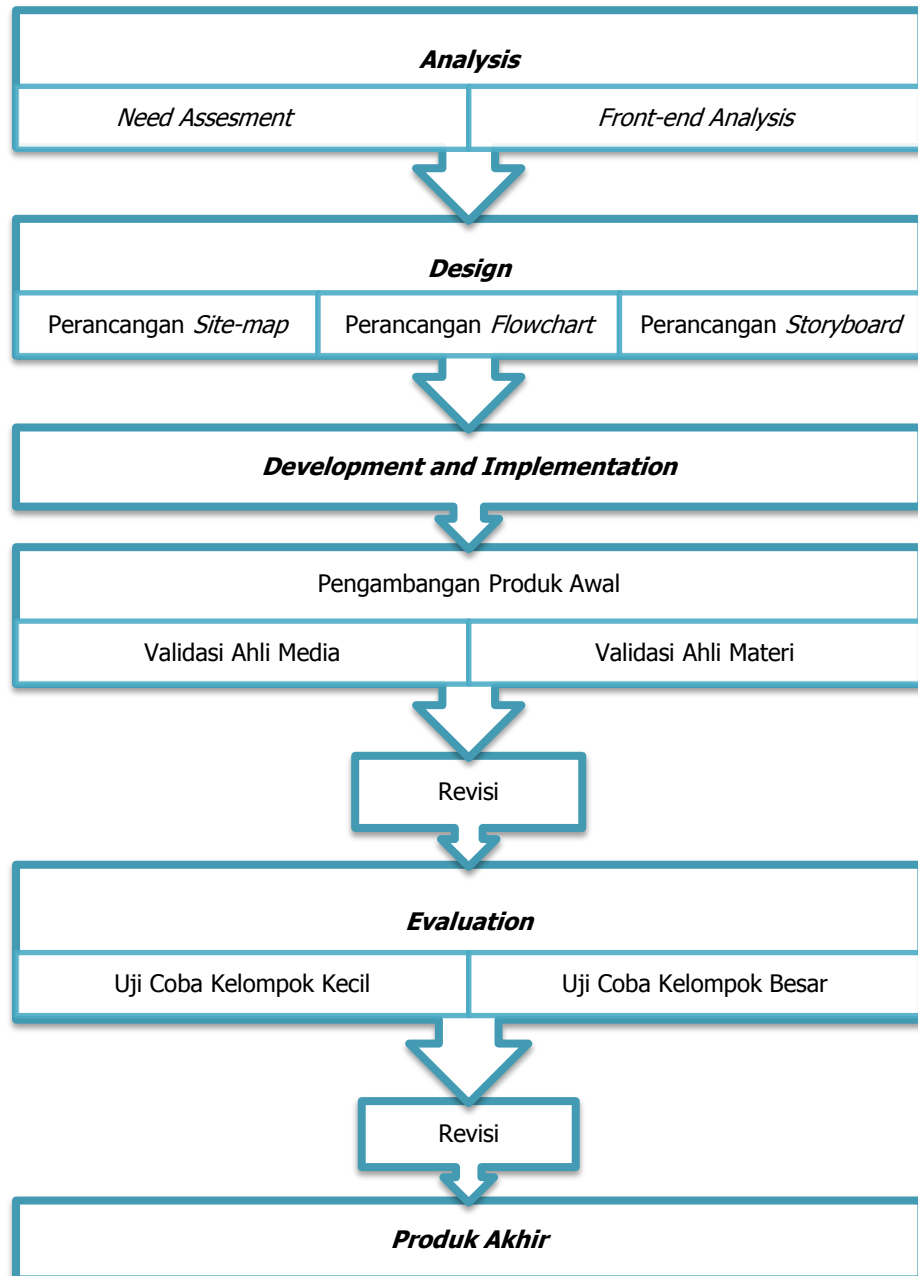
Tenaga Listrik SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta. Uji coba kelompok kecil bertujuan untuk mengantisipasi terhadap kesalahan-kesalahan dalam pengembangan media pembelajaran. Selain itu tahap ini juga bertujuan untuk melihat apakah multimedia yang dikembangkan sudah sesuai dengan kebutuhan siswa dalam mempelajari materi tentang pengukuran kelistrikan. Penilaian terhadap produk multimedia pembelajaran yang dikembangkan melalui instrumen berupa angket. Selanjutnya hasil saran dan masukan dari siswa dianalisis hasilnya untuk kemudian dilakukan revisi pada produk multimedia pembelajaran.

b. Uji Coba Kelompok Besar (uji coba lapangan)

Pengujian pada tahap berikutnya adalah uji coba kelompok besar dari produk multimedia pembelajaran yang sudah dibuat. Responden yang dilibatkan pada tahap ini yaitu 27 siswa kelas X program keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta. Penilaian oleh responden sama seperti tahap uji coba kelompok kecil yaitu dengan menggunakan instrumen berupa angket. Hasil akhir dari tahap ini adalah untuk memperoleh hasil penilaian dengan cara pengisian angket beserta saran dan masukan terhadap multimedia pembelajaran interaktif. Saran dan masukan dari siswa pada uji coba kelompok besar dijadikan acuan untuk memperbaiki terhadap kekurangan-kekurangan yang masih ditemui pada multimedia pembelajaran interaktif. Hal ini bertujuan untuk menghasilkan produk yang lebih baik dan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

5. Produk Akhir

Tahap ini merupakan tahap akhir penelitian. Hasil akhir pengembangan produk berupa multimedia pembelajaran yang telah diuji kelayakannya. Pengujian kelayakan meliputi uji ahli atau validasi, uji coba I (kelompok kecil) dan uji coba II (uji coba kelompok besar).



Gambar 3. Prosedur Pengembangan Media Pembelajaran

D. Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat pengembangan media pembelajaran ini dilaksanakan di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta yang beralamatkan di Jl. Pramuka No.62 Giwangan, Yogyakarta 55163. Penelitian pengembangan multimedia pembelajaran berbasis komputer ini dimulai pada Maret sampai dengan Mei 2014.

E. Subyek Penelitian

Subyek yang dilibatkan dalam penelitian ini yaitu: (1) ahli materi dengan jumlah dua ahli, (2) ahli media dengan jumlah dua ahli, serta (3) siswa kelas X program keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta dengan jumlah 27 siswa.

F. Teknik Pengumpulan Data

Teknik yang digunakan untuk mengumpulkan data yang diperlukan sesuai dengan kebutuhan dalam penelitian ini yaitu: (1) observasi langsung ke lapangan di mana penelitian akan dilaksanakan; (2) wawancara terhadap guru pengampu mata pelajaran Penggunaan Alat Ukur Listrik; (3) angket analisis kebutuhan akan multimedia pembelajaran alat ukur listrik untuk siswa; (4) angket penilaian terhadap multimedia pembelajaran Penggunaan Alat Ukur Listrik (PAUL) untuk ahli materi dan ahli multimedia serta siswa.

1. Observasi

Observasi dalam penelitian ini bertujuan untuk mengamati dan mengetahui penggunaan media yang digunakan oleh guru pada saat menyampaikan materi pelajaran, penggunaan metode mengajar, dan sikap siswa saat mengikuti pelajaran penggunaan alat ukur listrik.

Metode observasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah observasi terbuka. Peneliti berpartisipasi langsung untuk mengamati secara langsung keadaan sesungguhnya di lapangan sesuai dengan tujuan yang akan dicapai.

2. Wawancara

Tujuan dari wawancara ini yaitu untuk menjadi dasar dalam pengembangan multimedia pembelajaran pada mata pelajaran Penggunaan Alat Ukur Listrik pada siswa kelas X Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta. Adapun narasumber yang dipilih dalam wawancara ini yaitu salah satu guru pada program keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik yang mengampu mata pelajaran teknik pengukuran listrik.

Wawancara yang dilakukan yaitu wawancara tidak terstruktur. Pada wawancara tidak terstruktur peneliti tidak menggunakan pedoman wawancara yang telah tersusun secara sistematis dan lengkap untuk pengumpulan data.

3. Kuisisioner atau Angket

Kuisisioner yang digunakan dalam penelitian ini dibagi menjadi dua bagian yaitu: (1) Kuisisioner analisis kebutuhan siswa. Kuisisioner ini dilakukan sebelum perancangan multimedia pembelajaran. Tujuan dari kegiatan ini yaitu untuk mengetahui apakah siswa kelas X Teknik Instalasi Tenaga Listrik membutuhkan media alternatif, yaitu media pembelajaran berbasis komputer untuk membantu memahami materi pelajaran Penggunaan Alat Ukur Listrik (PAUL), (2) Kuisisioner untuk mengetahui tingkat kelayakan media pembelajaran Penggunaan Alat Ukur Listrik. Setelah dilakukan analisis kebutuhan siswa dan wawancara dengan responden guru terhadap media pembelajaran, tahap selanjutnya yaitu mengembangkan media pembelajaran sesuai dengan tujuan

pembelajaran dan data hasil wawancara terhadap guru dan kuisioner analisis kabutuhan awal untuk siswa. Produk media yang dirancang kemudian divalidasi oleh validator untuk mengetahui apakah media yang sudah dirancang layak untuk diuji coba kepada siswa melalui. Apabila media dinyatakan layak maka produk yang sudah divalidasi oleh validator diuji coba kepada siswa. Setelah tahap uji coba siswa diminta untuk mengisi kuisioner untuk mengetahui respon siswa tersebut terhadap media pembelajaran yang telah dikembangkan.

G. Instrumen Penelitian

Kisi-kisi instrumen yang digunakan untuk mempermudah penyusunan instrumen penelitian. Kisi-kisi instrumen ini berdasarkan uraian dari materi yang telah dijabarkan pada BAB II. Berikut merupakan kisi-kisi instrumen penelitian pengembangan Media Pembelajaran Penggunaan Alat Ukur Listrik.

1. Kisi-Kisi Wawancara Untuk Guru
 - a. Metode pembelajaran Penggunaan Alat Ukur Listrik yang digunakan (1,2)
 - b. Perlunya media pembelajaran Penggunaan Alat Ukur Listrik (3)
 - c. Jenis media pembelajaran Penggunaan Alat Ukur Listrik yang digunakan (4)
 - d. Pendapat tentang media pembelajaran Penggunaan Alat Ukur Listrik dengan menggunakan flash (5, 6, 7)
 - e. Pandangan mengenai kriteria media pembelajaran Penggunaan Alat Ukur Listrik yang baik (8)
 - f. Fasilitas penunjang penggunaan media pembelajaran Penggunaan Alat Ukur Listrik berbasis komputer (9)

g. Pandangan mengenai konten dalam multimedia interaktif (10)

2. Kisi-Kisi Instrumen Ahli Materi

Intrumen untuk ahli materi berupa angket tanggapan atau penilaian ahli materi terhadap kebenaran materi yang terdapat di dalam media pembelajaran penggunaan alat ukur listrik. Penilaian ditinjau dari aspek materi, aspek tampilan/penyajian materi, aspek bahasa dan aspek kemanfaatan. Kisi-kisi penilaian media pembelajaran penggunaan alat ukur listrik untuk ahli materi dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 3. Kisi-Kisi Instrumen Ahli Materi

No	Aspek	Indikator	Butir
1	Materi	a. Kesesuaian dengan SK dan KD	1
		b. Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran	2
		c. Kemudahan untuk memahami materi	3
		d. Cakupan materi	4
		e. Kedalaman materi	5
		f. Konsistensi antara latihan soal dengan tujuan pembelajaran	6
		g. Pemberian umpan balik terhadap hasil evaluasi	7
2	Tampilan/ Penyajian Materi	a. Kejelasan pembahasan materi	8
		b. Kejelasan simulasi	9
		c. Penyampaian materi	10,11
3	Bahasa	a. Penggunaan bahasa baku	12
		b. Kemudahan penggunaan bahasa	13
4	Kemanfaatan	a. Pemberian motivasi belajar	14
		b. Interaktivitas dengan pengguna	15
		c. Meningkatkan perhatian siswa dalam belajar	16

3. Kisi-kisi Instrumen Ahli Media

Intrumen untuk ahli media berupa angket tanggapan atau penilaian ahli media terhadap kualitas media yang terdapat di dalam media pembelajaran penggunaan alat ukur listrik. Penilaian ditinjau dari aspek tampilan media,

aspek pemrograman dan aspek kemanfaatan. Kisi-kisi untuk ahli media disajikan pada tabel 3.

Tabel 4. Kisi-Kisi Instrumen Ahli Media

No	Aspek	Indikator	Butir
1	Tampilan Media	a. Format teks b. Penggunaan warna c. Kualitas gambar, animasi/simulasi d. Penggunaan efek suara e. Tata letak teks, animasi, dan gambar f. Interaktivitas g. Video tutorial	1,2 3,4 5,6 7,8 9,10,11 12 13
2	Pemrograman	a. Kemudahan penggunaan program b. Tombol navigasi c. Petunjuk penggunaan program	14,15 16,17 18
3	Kemanfaatan	a. Pemberian motivasi belajar b. Meningkatkan perhatian siswa dalam mengikuti pelajaran	19 20

4. Kisi-kisi Penilaian Siswa

Instrumen penilaian untuk siswa berupa angket tanggapan terhadap media pembelajaran yang dikembangkan yang akan digunakan dalam proses pembelajaran. Kisi-kisi penilaian untuk siswa disajikan pada tabel 4.

Tabel 5. Kisi-kisi Penilaian Siswa

No	Aspek	Indikator	Butir
1	Tampilan Media	a. Format teks b. Penggunaan warna c. Kualitas gambar, animasi/simulasi d. Penggunaan efek suara e. Tata letak teks, animasi, dan gambar f. Video tutorial	1,2 3,4 5,6 7 8,9,10 11
2	Tampilan/ Penyajian Materi	a. Kejelasan pembahasan materi b. Keruntunan penyampaian materi c. Kemudahan untuk memahami materi	12,13 14 15,16
3	Pemrograman	a. Kemudahan penggunaan program b. Tombol navigasi	17 18
4	Kemanfaatan	Manambah pengetahuan dan motivasi siswa	19,20

H. Validitas dan Reabilitas Instrumen

1. Validitas Instrumen

Dalam penelitian ini untuk menguji validitas yaitu dengan menggunakan validitas konstruksi (*construct validity*). Validitas konstruksi dilakukan digunakan dengan meminta pendapat dari beberapa ahli (*judgement expert*). Ahli yang dilibatkan dalam penelitian ini yaitu ahli materi dan ahli media. Ahli materi terdiri dari satu orang dosen yang berasal dari jurusan Pendidikan Teknik Elektro Universitas Negeri Yogyakarta dan satu orang guru pengampu mata pelajaran penggunaan alat ukur listrik di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta. Sedangkan ahli media terdiri dari dua orang dosen jurusan Pendidikan Teknik Elektro Universitas Negeri Yogyakarta.

Langkah selanjutnya yaitu menguji coba instrumen dengan cara analisis butir soal. Setiap butir soal diuji dan skor yang ada pada butir tersebut dikorelasikan dengan skor total. Nilai x dianggap sebagai skor butir dan nilai y dianggap sebagai skor total.

Untuk mengkorelasikan skor tiap butir soal dengan skor totalnya digunakan koreasi *Product Moment* sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{(N \sum X^2) - (\sum X)^2\} \{(N \sum Y^2) - (\sum Y)^2\}}}$$

Keterangan:

r_{xy} : koefisien korelasi antara variabel X dan Y

N : jumlah subyek

$\sum X$: jumlah nilai X

$\sum X^2$: jumlah X kuadrat

- ΣY : jumlah nilai Y
- ΣY^2 : jumlah Y kuadrat
- ΣXY : jumlah perkalian X dan Y

Setelah dilakukan perhitungan, langkah selanjutnya yaitu membandingkan hasil perhitungan dengan *r Product Moment* dengan taraf signifikan 5% atau taraf kepercayaan 95% untuk mengetahui apakah instrumen itu sudah valid.

Apabila $r_{xy} \geq r_{\text{tabel}}$ maka instrumen dikatakan valid. Dan apabila $r_{xy} \leq r_{\text{tabel}}$ maka instrumen dikatakan tidak valid. Untuk kategori valid atau tidaknya suatu butir instrumen harus memenuhi koefisien tabel *r Product Moment*, yaitu untuk $N - 27$ sebesar 0,381 untuk taraf signifikan 5%. Pada pengujian ini digunakan patokan *r Product Moment* sebesar 0,381 dengan taraf signifikan 5%. Sehingga butir yang mempunyai harga r hitung $\geq 0,381$ dinyatakan valid dan butir soal yang mempunyai harga r hitung $\leq 0,381$ dinyatakan gugur.

2. Reliabilitas

Untuk menguji reabilitas instrumen penilaian siswa digunakan rumus *Alfa Cronbach*. Rumus koefisien reabilitas *Alfa Cronbach* yang digunakan dalam pengujian reabilitas instrumen sebagai berikut:

$$r_{11} = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[1 - \frac{(\sum \sigma_b^2)}{\sigma_t^2} \right]$$

(Sumber: Suharsimi Arikunto, 2012:180)

Keterangan:

- r_{11} = Reabilitas instrumen
- k = Banyaknya butir soal pertanyaan
- $\sum \sigma_b^2$ = Jumlah varian skor tiap-tiap item
- σ_t^2 = Varian total

Hasil perhitungan selanjutnya dibandingkan pada tabel pedoman tingkat reabilitas instrumen untuk mengetahui reabilitas instrumen berdasarkan klasifikasi sebagai berikut:

Tabel 6. Pedoman Tingkat Reabilitas Instrumen

Interval Koefisien	Tingkat Hubungan
0,00 – 0,199	Sangat Rendah
0,20 – 0,399	Rendah
0,40 – 0,599	Sedang
0,60 – 0,799	Kuat
0,80 – 1,00	Sangat Kuat

(Sumber: Sugiyono, 2011: 231)

I. Teknik Analisis Data

Dalam penelitian ini jenis data yang digunakan adalah data kualitatif dan data kuantitatif, data dianalisis secara statistik deskriptif. Data kualitatif berupa komentar dan saran perbaikan produk dari ahli materi dan ahli media kemudian dianalisis dan dideskripsikan secara deskriptif kualitatif untuk merevisi produk yang dikembangkan. Kemudian data kuantitatif diperoleh dari skor penilaian ahli materi, ahli media dan skor angket penilaian siswa terhadap multimedia pembelajaran pada tahap uji coba.

Data yang diperoleh melalui angket yang terkumpul selanjutnya dianalisis dengan statistik deskriptif. Skor yang diperoleh dikonversikan menjadi nilai pada skala 4 yang dijelaskan pada tabel berikut.

Tabel 7. Kategori Penilaian

Interval Skor	Kategori
$M_i + 1,50 SD_i < X \leq M_i + 3 SD_i$	Sangat Layak
$M_i < X \leq M_i + 1,50 SD_i$	Layak
$M_i - 1,50 SD_i < X \leq M_i$	Cukup Layak
$M_i - 3 SD_i < X \leq M_i - 1,50 SD_i$	Kurang Layak

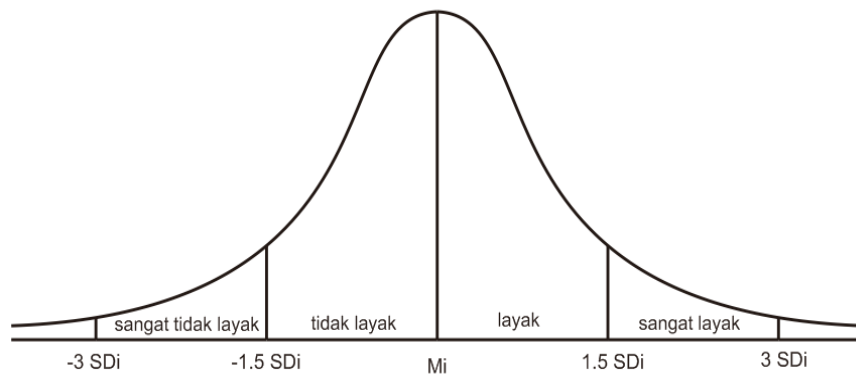
Keterangan:

M_i : Rata-rata ideal

SD_i : Simpangan baku ideal

M_i : $\frac{1}{2} \times (\text{jumlah skor maks ideal} + \text{jumlah skor min ideal})$

SD_i : $\frac{1}{6} \times (\text{jumlah skor maks ideal} - \text{jumlah skor min ideal})$



Gambar 4. Kurva Normal

Skor penilaian tingkat kelayakan pada tabel di atas dijadikan acuan terhadap hasil validasi oleh ahli materi, ahli media, serta penilaian siswa. Hasil dari skor yang diperoleh dari angket akan menunjukkan kelayakan multimedia pembelajaran interaktif penggunaan alat ukur listrik sebagai media pembelajaran.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengembangan

Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk menghasilkan produk berupa multimedia pembelajaran interaktif penggunaan alat ukur listrik untuk siswa kelas X Teknik Instalasi Tenaga Listrik di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta. Pengembangan multimedia pembelajaran penggunaan alat ukur listrik menggunakan model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development & Implementation and evaluation*) dengan prosedur pengembangan sebagai berikut.

1. Tahap *Analysis* (analisis)

Tahap analisis merupakan tahap awal dalam mengembangkan media pembelajaran. Tujuan dari tahap ini yaitu untuk menganalisis kebutuhan terhadap multimedia dan sebagai pedoman dan pertimbangan dalam proses pengembangan. Pada tahap analisis terdapat dua kegiatan. Kegiatan yang pertama yaitu *need assesment* (analisis kebutuhan) yang terdiri dari analisis kompetensi dan analisis kebutuhan terhadap multimedia pembelajaran melalui lembar angket analisis kebutuhan untuk siswa dan wawancara terhadap guru pengampu mata pelajaran Penggunaan Alat Ukur Listrik. Kegiatan yang ke dua yaitu *front end analysis* yang terdiri dari *audience alanalysis* (analisis peserta yaitu siswa), *media analysis* (analisis media) dan *technology analysis* (analisis teknologi).

Hasil dari tahap pertama yaitu *analysis* adalah sebagai berikut.

a. *Need assesment* (analisis kebutuhan)

1) Analisis Kompetensi

Analisis kompetensi pada mata pelajaran Penggunaan Alat Ukur Listrik (PAUL) yang dijadikan pedoman dalam mengembangkan multimedia pembelajaran mengacu pada sibalus. Kompetensi dasar yang dipilih yaitu mendeskripsikan konsep pengukuran besaran-besaran kelistrikan. Pemilihan kompetensi berdasarkan saran dari guru pengampu mata pelajaran PAUL di kelas sepuluh program keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik. Hal ini dikarenakan materi yang termuat di dalam kompetensi dasar tersebut belum mengarah pada kegiatan praktikum.

Tabel 8. Materi Pokok Multimedia Pembelajaran Interaktif PAUL

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pembelajaran
Mendeskripsikan konsep pengukuran besaran-besaran kelistrikan	<ul style="list-style-type: none">• Menjelaskan simbol-simbol alat ukur listrik• Menjelaskan manfaat dan cara kerja alat ukur arus listrik• Menjelaskan manfaat dan cara kerja alat ukur tegangan• Menjelaskan manfaat dan cara kerja Ohm meter dan cara penggunaannya• Menjelaskan manfaat dan cara kerja Megger dan cara penggunaannya• Menjelaskan manfaat dan cara kerja Watt meter dan cara penggunaannya• Menjelaskan manfaat dan cara kerja kWh meter dan cara penggunaannya	<ul style="list-style-type: none">• Tang Ampere• Volt meter• Ohm Meter• Megger• Watt meter• kWh meter

2) Analisis Kebutuhan Terhadap Multimedia Pembelajaran

Kegiatan pertama pada tahap ini yaitu menyebar angket mengenai kebutuhan akan multimedia pembelajaran interaktif pada mata pelajaran Penggunaan Alat ukur Listrik untuk siswa. Data yang diperoleh dari hasil penyebaran angket menunjukkan bahwa siswa kelas X program keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik membutuhkan media alternatif, yaitu media berbasis komputer yang tidak hanya memuat materi berupa teks saja. Materi akan menjadi lebih menarik apabila dikemas dengan paduan teks, gambar, animasi, video, dan warna yang sesuai.

Kegiatan kedua yaitu wawancara dengan guru pangampu mata pelajaran Penggunaan Alat Ukur Listrik. Hasil yang diperoleh dari kegiatan ini yaitu guru sangat setuju apabila materi pengukuran kelistrikan dikemas dalam bentuk multimedia pembelajaran interaktif berbasis komputer. Hasil kegiatan wawancara dapat dilihat pada Lampiran 1b.

b. *Front end analysis*

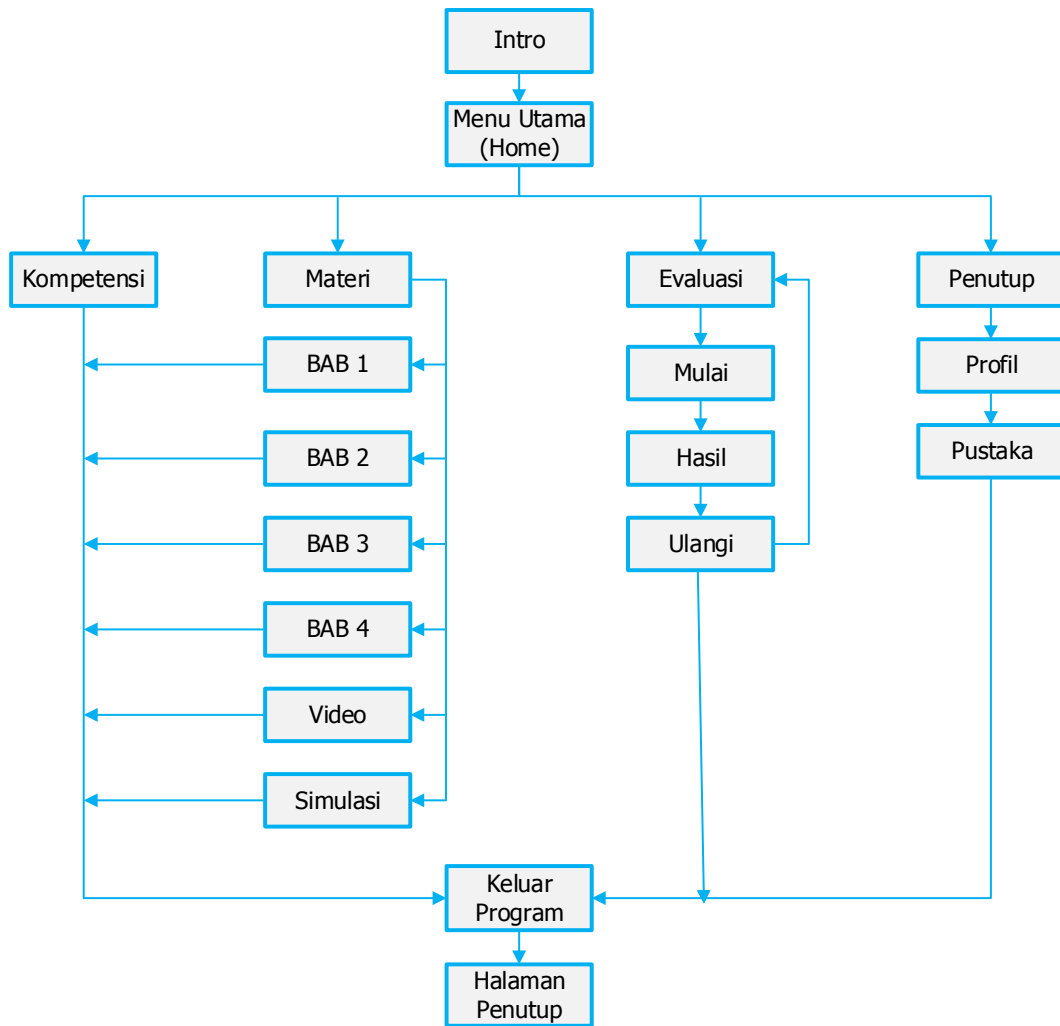
Front end analysis meliputi analisis terhadap siswa (*audience analysis*), analisis terhadap media yang biasa digunakan saat pembelajaran (*media analysis*), dan analisis terhadap fasilitas atau teknologi penunjang dari sekolah untuk menggunakan multimedia pembelajaran di kelas (*technology analysis*). Hasil *Front end analysis* adalah sebagai berikut: (1) Berdasarkan pengamatan secara langsung pada kegiatan observasi (hasil kegiatan observasi dapat di lihat pada lampiran), pembelajaran pada mata pelajaran penggunaan alat ukur listrik berpusat pada guru. Guru sebagai subyek pembelajaran yang aktif sedangkan siswa sebagai penerima yang pasif. Untuk waktu pelajaran yang relatif lama,

kegiatan pembelajaran dengan seperti ini membuat siswa merasa jenuh sehingga materi yang disampaikan oleh guru tidak diterima dengan baik; (2) Kegiatan pembelajaran pada mata pelajaran penggunaan alat ukur listrik masih menggunakan media konvensional yaitu papan tulis. Sementara penggunaan media berbasis komputer belum pernah dilakukan sehingga memungkinkan dapat menjadi media alternatif dan menarik minat siswa untuk belajar lebih baik; (3) Siswa di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta sudah terbiasa menggunakan komputer setiap hari. Sehingga akan memudahkan dalam mengoperasikan multimedia pembelajaran penggunaan alat ukur listrik. Selain itu program keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik sudah dilengkapi dengan sejumlah unit komputer untuk menunjang kegiatan belajar mengajar antara siswa dan guru.

2. Tahap *Design* (desain)

a. Perancangan *Site-map*

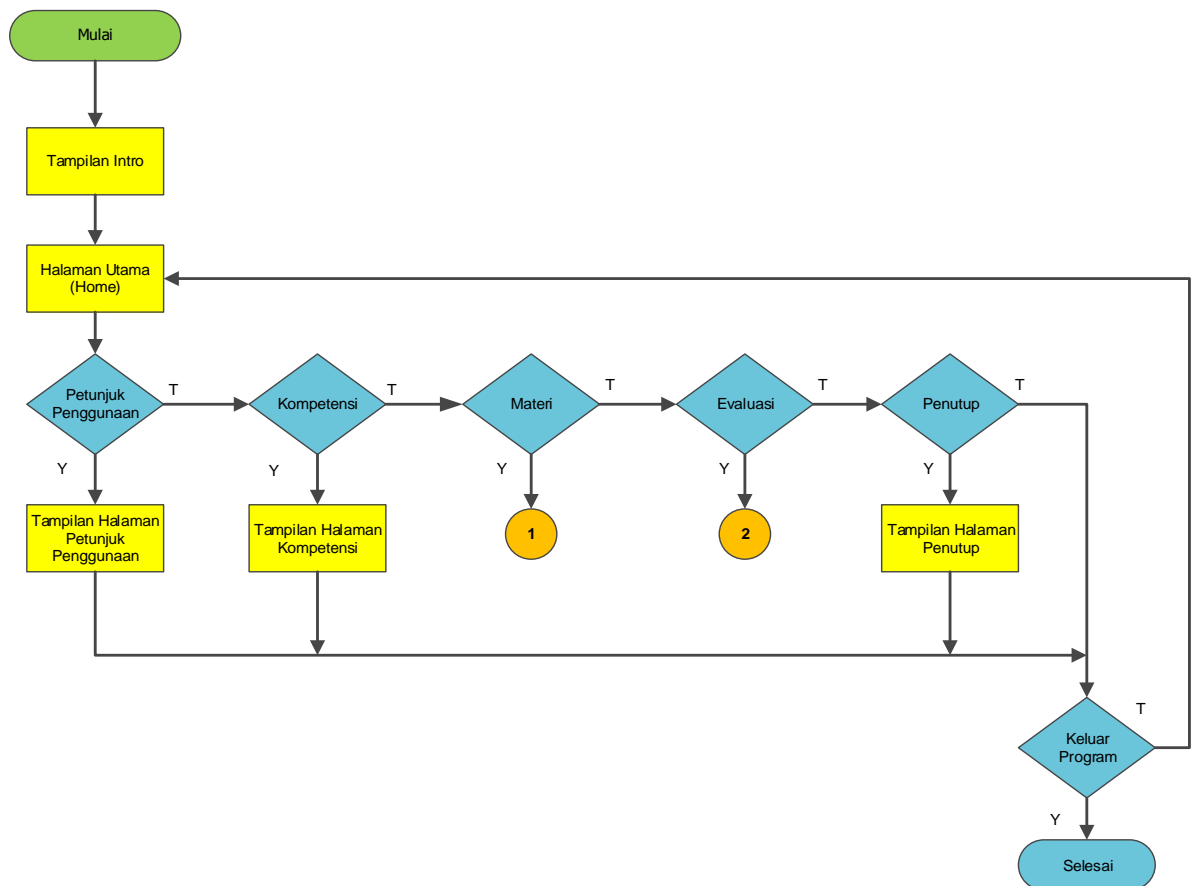
Site-map menampilkan rancangan navigasi secara singkat yang menggambarkan hubungan antar halaman satu dengan halaman lainnya. Tujuan dari pembuatan *site-map* yaitu untuk memudahkan organisasi pengoperasian antar halaman pada media pembelajaran supaya terstruktur dengan baik. Hasil perancangan *site-map* dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 5. *Site-map* Multimedia Pembelajaran Interaktif

b. Perancangan *flow-chart*

Flow-chart berisikan alur multimedia pembelajaran penggunaan alat ukur listrik secara umum. Perancangan desain *flow-chart* bertujuan untuk manajemen halaman yang akan dibuat. Tujuan lainnya yaitu untuk memudahkan dalam proses pembuatan halaman demi halaman supaya terstruktur dengan baik dan efisien. Hasil desain *flow-chart* multimedia pembelajaran interaktif penggunaan alat ukur listrik secara lengkap dapat di lihat pada lampiran 2a.



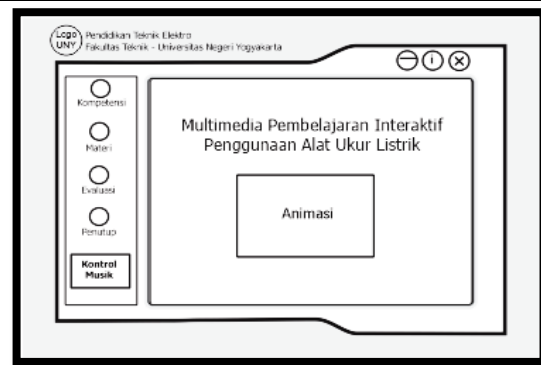
Gambar 6. *Flow-chart* Multimedia Pembelajaran Interaktif PAUL

c. Perancangan *Prototype* Program Multimedia Pembelajaran

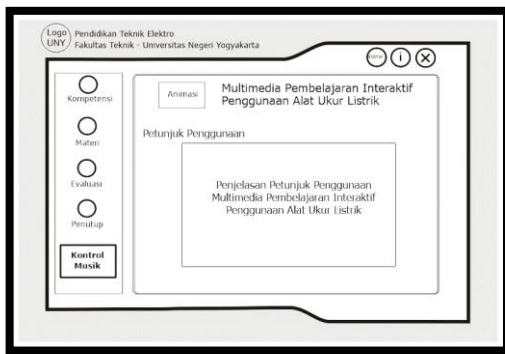
Prototype merupakan desain tampilan awal beserta konten yang terdapat dalam program multimedia pembelajaran. Untuk mempermudah dalam proses pengembangan dan implementasi, perancangan desain dilakukan dengan menggunakan *storyboard*. Hasil perancangan desain digunakan sebagai pedoman dalam mengembangkan tampilan multimedia supaya proses pengerjaannya terstruktur dengan baik. *Storyboard* multimedia pembelajaran interaktif secara lebih lengkap dapat dilihat pada Lampiran 2b. Berikut hasil desain tampilan awal multimedia interaktif penggunaan alat ukur listrik.



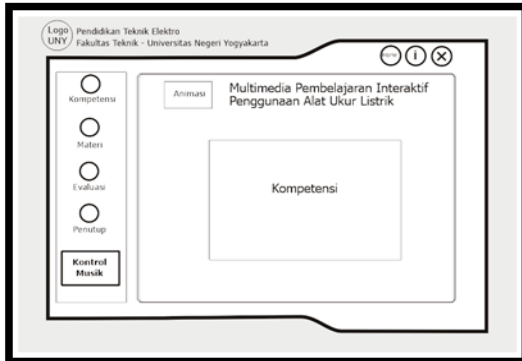
a. Desain Halaman Pembuka (Intro)



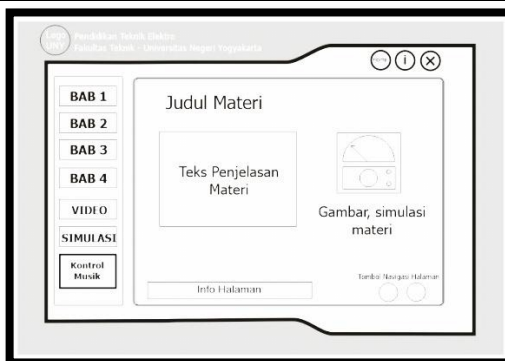
b. Desain Halaman Utama (Home)



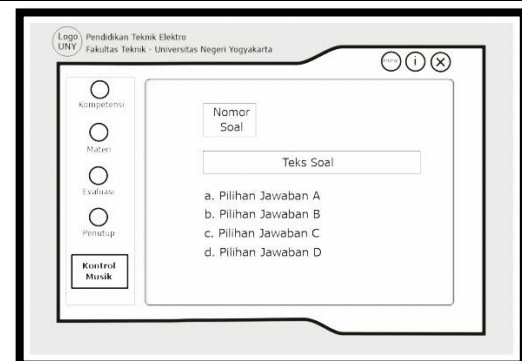
c. Desain Halaman Petunjuk Penggunaan



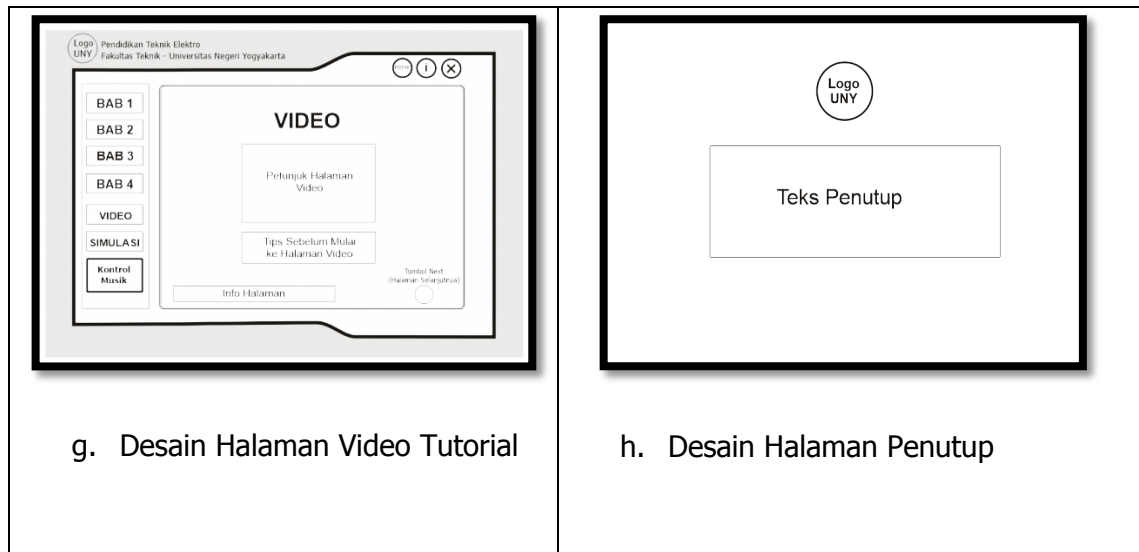
d. Desain Halaman Kompetensi



e. Desain Halaman Penyajian Materi



f. Desain Halaman Latihan Soal (Evaluasi)



Gambar 7. Perancangan Halaman pada Multimedia Pembelajaran

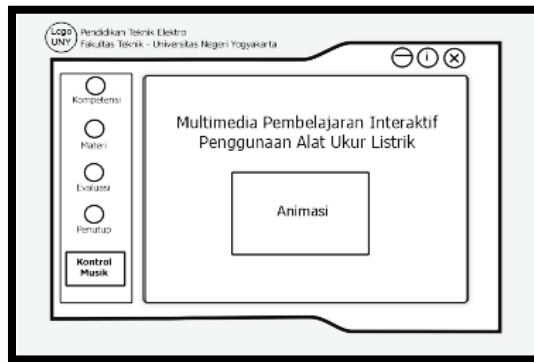
1) Desain Halaman Pembuka (Intro)



Gambar 7.a. Rancangan Halaman Intro

Halaman intro merupakan halaman pembuka yang menandakan bahwa multimedia sudah siap digunakan. Di bagian akhir intro dijelaskan deskripsi singkat mengenai judul dan gambaran umum isi dari multimedia yang akan ditampilkan dan juga tombol skip untuk menuju halaman utama.

2) Desain Halaman Utama (*Home*)



Gambar 7.b. Rancangan Halaman Utama

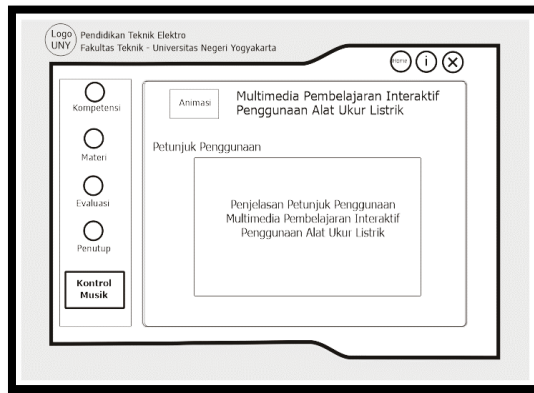
Halaman utama berisi 5 tombol menu yaitu: (1) Kompetensi, untuk menuju halaman kompetensi pada mata pelajaran Penggunaan Alat Ukur Listrik; (2) materi, untuk menuju halaman awal materi yang akan ditampilkan dalam multimedia pembelajaran; (3) evaluasi, untuk menuju halaman evaluasi yang berisi latihan soal pilihan ganda; (4) penutup, untuk menuju halaman penutup yang berisi profil perancang multimedia pembelajaran alat ukur listrik dan referensi yang digunakan untuk menyusun materi.

Bagian kanan atas halaman home terdapat tiga tombol yaitu tombol (1) home; (2) informasi (petunjuk penggunaan multimedia pembelajaran); (3) tombol *exit* (untuk keluar dari program multimedia pembelajaran). Bagian halaman tengah berisi teks judul multimedia pembelajaran interaktif dan animasi gambar alat ukur listrik.

3) Desain Halaman Petunjuk Penggunaan

Konsep halaman ini sama dengan halaman *home*. Halaman ini memuat tentang informasi atau petunjuk penggunaan program. Berikut merupakan

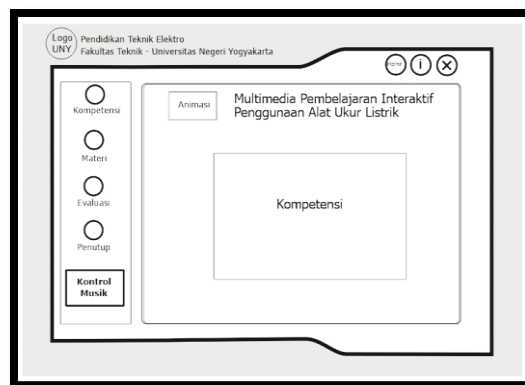
rancangan halaman petunjuk penggunaan multimedia interaktif penggunaan alat ukur listrik.



Gambar 7.c. Rancangan Halaman Petunjuk Penggunaan Multimedia

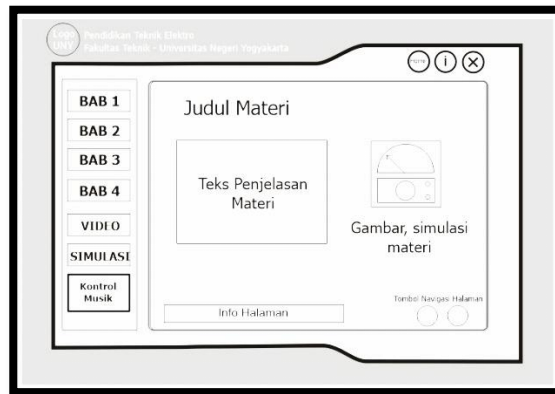
4) Desain Halaman Halaman Kompetensi

Desain halaman kompetensi pada dasarnya sama dengan halaman home. Bagian menu utama terdapat tombol kompetensi, materi, evaluasi, dan penutup. Pada bagian atas halaman terdapat tiga tombol yaitu tombol home, tombol petunjuk penggunaan, dan tombol keluar. Berikut merupakan desain tampilan halaman kompetensi.



Gambar 7.d. Rancangan Halaman Kompetensi

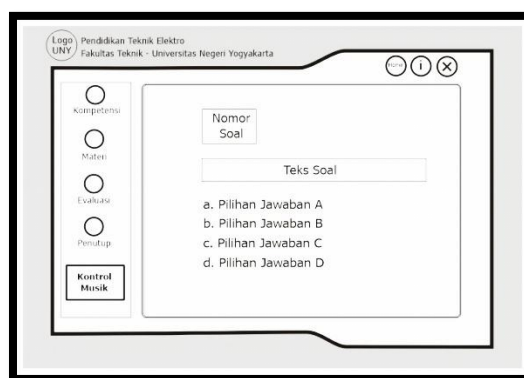
5) Desain Halaman Halaman Materi



Gambar 7.e. Rancangan Halaman Awal Materi

Tempilan halaman penyajian materi dirancang khusus untuk menyajikan materi pelajaran. Pada bagian menu terdapat enam menu utama yang fungsinya sama seperti tombol menu yang terdapat pada halaman menu awal materi yaitu tombol BAB 1, tombol BAB 2, tombol BAB 3, tombol BAB 4, tombol VIDEO, dan tombol SIMULASI. Perancangan menu ini bertujuan supaya pengguna lebih mudah mencari menu materi yang akan ditampilkan pada multimedia pembelajaran.

6) Desain Halaman Latihan Soal

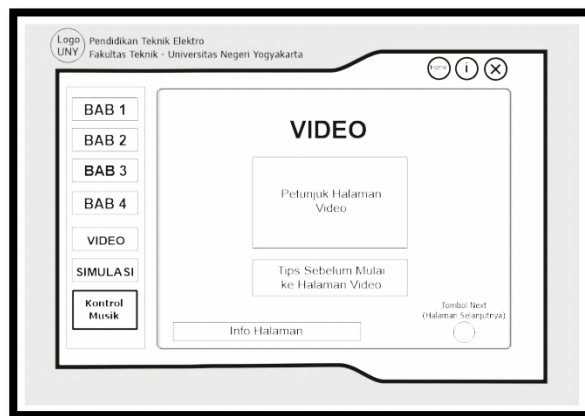


Gambar 7.f. Rancangan Halaman Latihan Soal

Secara konsep, rancangan halaman latihan soal pilihan ganda sama dengan halaman penyajian materi. Pada halaman awal terdapat judul multimedia, petunjuk pengerjaan, serta tips untuk mengerjakan soal pilihan ganda. Soal disediakan sebanyak 10 soal dan ditampilkan secara acak.

7) Desain Halaman Video Tutorial

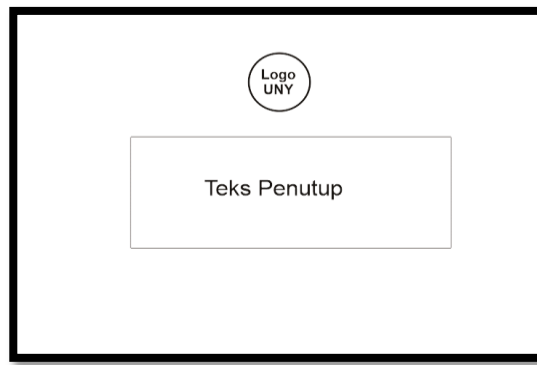
Rancangan halaman ini sama seperti rancangan halaman pada penyampaian materi. Halaman awal berisi penjelasan singkat mengenai video yang akan ditampilkan pada multimedia beserta tips sebelum memutar video tutorial. Berikut rancangan halaman video tutorial mengenai cara penggunaan alat ukur listrik.



Gambar 7.g. Rancangan Halaman Depan Video Tutorial

8) Desain Halaman *exit* (keluar dari multimedia pembelajaran)

Halaman ini dirancang sebagai penutup apabila pengguna selesai menggunakan multimedia. Pada bagian atas terdapat logo Universitas Negeri Yogyakarta. Sedangkan pada bagian tengah halaman berisi teks penutup dan ucapan terima kasih. Berikut rancangan halaman keluar dari multimedia pembelajaran.



Gambar 7.h. Rancangan Halaman *exit*

3. Tahap *Development and Implementation* (pengembangan dan implementasi)

Tahap ini merupakan tahap untuk merealisasikan desain atau rancangan yang telah diperoleh pada tahap *design*, sehingga multimedia pembelajaran interaktif dihasilkan dalam bentuk nyata.

a. Halaman Intro

Halaman berisi teks yang menjelaskan secara singkat mengenai isi dari multimedia pembelajaran interaktif serta sasaran pengguna multimedia pembelajaran interaktif Penggunaan Alat Ukur Listrik. Latar yang dipilih berwarna hitam, hal ini bertujuan memberikan fokus pada teks pada tampilan halaman. Implementasi pemrograman terdapat pada tombol *Skip*. Perintah tersebut yaitu `"on (release) { loadMovieNum("1_Home.swf",0); }"`. Perintah ini bertujuan untuk memanggil halaman *Home*. Hasil dari pembuatan halaman intro dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 8. Hasil Pembuatan Halaman Intro

b. Halaman Utama (*Home*)

Halaman ini merupakan halaman utama pada multimedia pembelajaran interaktif. Ada lima tombol menu yaitu: (1) Kompetensi, untuk menuju halaman kompetensi pada mata pelajaran Penggunaan Alat Ukur Listrik; (2) materi, untuk menuju halaman awal materi yang akan ditampilkan dalam multimedia pembelajaran; (3) evaluasi, untuk menuju halaman evaluasi yang berisi latihan soal pilihan ganda; (4) penutup, untuk menuju halaman penutup yang berisi profil perancang multimedia pembelajaran alat ukur listrik dan referensi yang digunakan untuk menyusun materi.

Bagian kanan atas halaman home terdapat tiga tombol yaitu tombol (1) home; (2) informasi (petunjuk penggunaan multimedia pembelajaran); (3) tombol exit (untuk keluar dari program multimedia pembelajaran). Bagian halaman tengah berisi teks judul multimedia pembelajaran interaktif dan animasi gambar alat ukur listrik.



Gambar 9. Hasil Pembuatan Halaman Utama (*Home*)

Hasil implementasi pemrograman pada halaman utama (*home*) dapat dilihat pada tabel 9 berikut.

Tabel 9. Implementasi Pemrograman Halaman Utama (*home*)

No	Tombol	Action Script	Keterangan
1.	Menu Kompetensi	on (release) { _parent.gotoAndStop(5); }	Menuju frame halaman kompetensi
2.	Menu Materi	on (release) { loadMovieNum("2_materi.swf",0); }	Memanggil file berekstensi .swf untuk halaman utama materi
3.	Menu Evaluasi	on (release) { loadMovieNum("3_evaluasi.swf",0); }	Memanggil file berekstensi .swf untuk halaman Evaluasi
4.	Menu Penutup	on (release) { loadMovieNum("5_penutup.swf",0); }	Memanggil file berekstensi .swf untuk halaman Penutup
5.	Petunjuk Penggunaan (info)	on(release){ gotoAndStop(3); }	Menuju frame halaman petunjuk penggunaan
6.	Keluar (<i>exit</i>)	on (release) { loadMovieNum("4_exitMov.swf",0); }	Memanggil file berekstensi .swf untuk halaman keluar dari program

c. Halaman Petunjuk Penggunaan

Halaman petunjuk penggunaan merupakan halaman informasi mengenai cara menggunakan program. Menu yang terdapat pada layar sama dengan menu pada

halaman home. Berikut hasil pembuatan halaman petunjuk penggunaan multimedia pembelajaran.

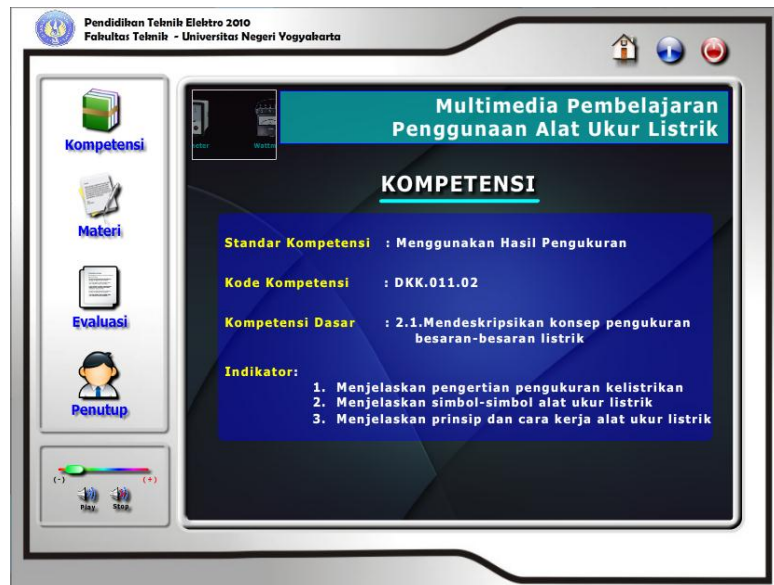


Gambar 10. Hasil Pembuatan Halaman Petunjuk Penggunaan

Hasil implementasi pemrograman pada menu utama, tombol home, tombol keluar (*exit*), dan tombol petunjuk penggunaan sama seperti pada halaman utama (*home*).

d. Halaman Kompetensi

Halaman kompetensi memuat kompetensi yang harus dikuasai siswa setelah menggunakan multimedia pembelajaran interaktif. Kompetensi yang dipilih berdasarkan saran dari guru pengampu mata pelajaran Penggunaan Alat Ukur Listrik (PAUL) yaitu pada standar kompetensi menggunakan hasil pengukuran. Hal ini dikarenakan pada kompetensi ini siswa belum masuk pada kegiatan praktikum menggunakan instrumen alat ukur yang sebenarnya. Kompetensi dasar yang harus dikuasai siswa yaitu mampu mendeskripsikan konsep pengukuran besaran-besaran kelistrikan.



Gambar 11. Hasil Pembuatan Halaman Kompetensi

e. Halaman Utama Materi

Halaman awal materi dibuat menjadi dua tampilan. Tampilan pertama sebagai halaman pemilihan menu materi dan tampilan ke dua adalah untuk penyajian isi materi.



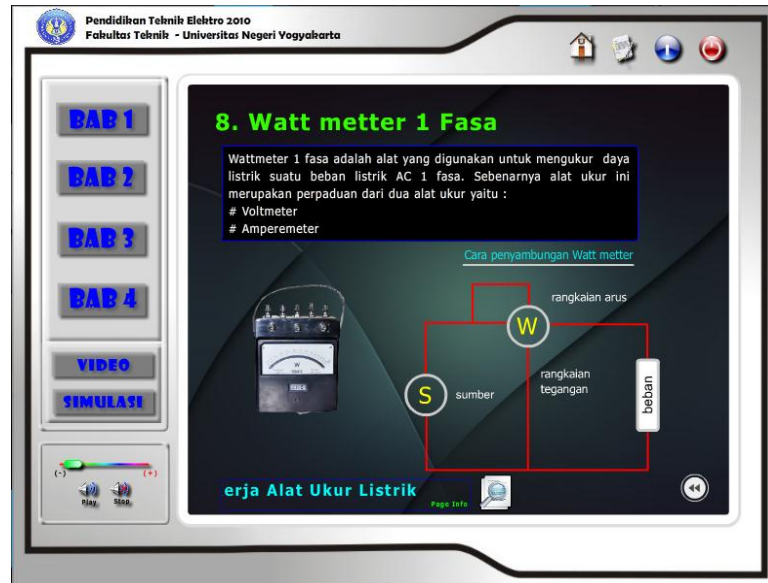
Gambar 12. Hasil Pembuatan Halaman Utama Materi

Tampilan halaman pilihan menu materi terdiri dari teks judul multimedia dan animasi alat ukur listrik pada bagian atas. Bagian tengah halaman terdapat enam tombol menu materi yang terdiri dari: (1) bab 1, untuk menuju ke halaman bab 1 yang berisi materi pengantar alat ukur listrik; (2) bab 2, untuk menuju ke halaman bab 2 yang berisi materi lambang huruf dan simbol untuk instrumen alat ukur listrik; (3) bab 3, untuk menuju halaman bab 3 yang berisi materi sistem pengukuran; (4) bab 4, untuk menuju halaman bab 4 yang berisi materi manfaat dan cara kerja alat ukur listrik; (5) video, untuk menuju halaman video tutorial mengenai cara penggunaan instrume alat ukur listrik; (6) simulasi, untuk menuju halaman simulasi yang berisi simulasi cara penggunaan alat ukur listrik.

Hasil implementasi pemrograman pada menu utama, tombol home, tombol keluar (*exit*), dan tombol petunjuk penggunaan sama seperti pada halaman utama (*home*). Perbedaan pemrograman pada halaman utama materi terletak pada menu pilihan materi, video tutorial, dan simulasi. Hasil implementasi pemrograman pada halaman utama (*home*) dapat dilihat pada tabel 10 berikut.

Tabel 10. Implementasi Pemrograman Halaman Utama Materi

No	Tombol	Action Script	Keterangan
1.	Menu Materi BAB 1	on(release){ gotoAndStop("bab1",2); }	Memanggil <i>scene</i> materi BAB 1 pada <i>frame</i> ke-2 kemudian <i>stop</i>
2.	Menu Materi BAB 2	on(release){ gotoAndStop("bab2",2); }	Memanggil <i>scene</i> materi BAB 2 pada <i>frame</i> ke-2 kemudian <i>stop</i>
3.	Menu Materi BAB 3	on(release){ gotoAndStop("bab3",2); }	Memanggil <i>scene</i> materi BAB 3 pada <i>frame</i> ke-2 kemudian <i>stop</i>
4.	Menu Materi BAB 4	on(release){ gotoAndStop("bab4",2); }	Memanggil <i>scene</i> materi BAB 4 pada <i>frame</i> ke-2 kemudian <i>stop</i>
5.	Video	on(release){ gotoAndStop("video",1); }	Memanggil <i>scene</i> video pada <i>frame</i> ke-1 kemudian <i>stop</i>
6.	Simulasi	on(release){ gotoAndStop("simulasi",1); }	Memanggil <i>scene</i> tutorial pada <i>frame</i> ke-1 kemudian <i>stop</i>



Gambar 13. Hasil Pembuatan Halaman Penyajian Materi

Tampilan halaman penyajian materi dirancang khusus untuk menyajikan materi pelajaran. Pada bagian menu terdapat enam menu utama yang fungsinya sama seperti tombol menu yang terdapat pada halaman menu awal materi. Perancangan menu ini bertujuan supaya pengguna lebih mudah mencari menu materi yang akan ditampilkan pada multimedia pembelajaran.

Hasil implementasi pemrograman pada halaman penyajian materi sama seperti yang terdapat pada halaman menu awal materi. Perbedaannya terletak pada pemindahan tombol menu BAB 1, BAB 2, BAB 3, BAB 4, Video, dan Simulasi ke bagian menu pada bagian kiri dari tampilan multimedia pembelajaran.

f. Halaman Video

Konsep halaman pada halaman video sama dengan konsep pada halaman penyajian materi. Halaman awal video berisi penjelasan singkat mengenai video yang akan ditampilkan pada multimedia beserta tips sebelum memutar video tutorial. Berikut hasil pembuatan halaman video tutorial mengenai cara penggunaan alat ukur listrik.



Gambar 14. Hasil Pembuatan Halaman Awal Video



Gambar 15. Hasil Pembuatan Halaman Video Tutorial

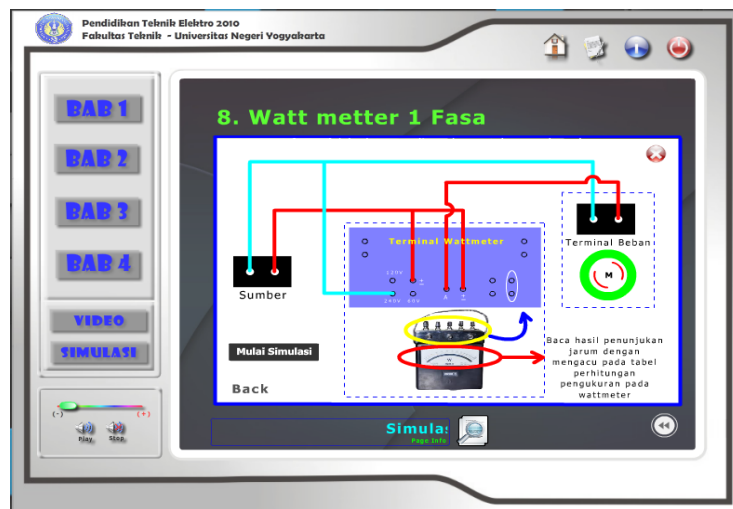
Hasil implementasi pemrograman pada halaman video dapat dilihat pada Tabel 11 berikut.

Tabel 11. Implementasi Pemrograman Halaman Video

No	Tombol	Action Script	Keterangan
1.	<i>Next</i>	<code>on(release){ nextframe; }</code>	Menuju ke Halaman video pada <i>frame</i> selanjutnya
2.	<i>Back</i>	<code>on(release){ previousframe; }</code>	Kembali ke halaman video pada <i>frame</i> sebelumnya

g. Halaman Simulasi Pengukuran

Halaman simulasi pengukuran berisi tentang cara pengukuran instrumen alat ukur yang disajikan dalam bentuk animasi atau simulasi. Pada halaman ini terdapat penjelasan singkat mengenai cara menggunakan dari masing-masing alat ukur maupun cara membaca hasil pengukurannya. Untuk menjalankan simulasi pengukuran, terdapat tombol tambahan yang terletak pada bagian bawah halaman simulasi.



Gambar 16. Hasil Pembuatan Halaman Simulasi Pengukuran

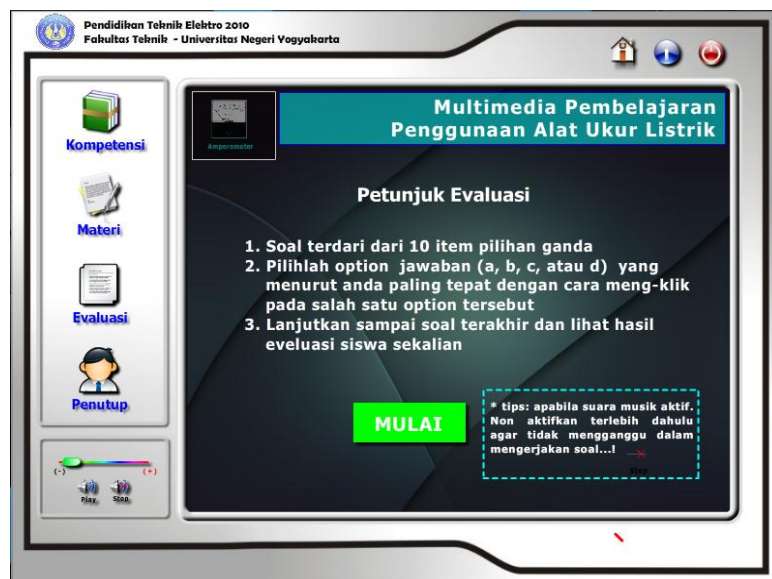
Hasil implementasi pemrograman pada halaman video dapat dilihat pada Tabel 12 berikut.

Tabel 12. Implementasi Pemrograman Halaman Simulasi

No	Tombol	Action Script	Keterangan
1.	<i>Next</i>	<code>on(release){ previousframe; }</code>	Menuju ke <i>frame</i> selanjutnya pada halaman simulasi
2.	<i>Back</i>	<code>on(release){ previousframe; }</code>	Kembali ke <i>frame</i> sebelumnya pada halaman simulasi
3.	<i>Close</i>	<code>on(release){ gotoAndPlay(25); }</code>	Menuju <i>frame</i> 25, kemudian jalankan perintah keluar halaman simulasi
4.	Mulai Simulasi	<code>on(release){ watt.play(); }</code>	Memulai simulasi wattmeter

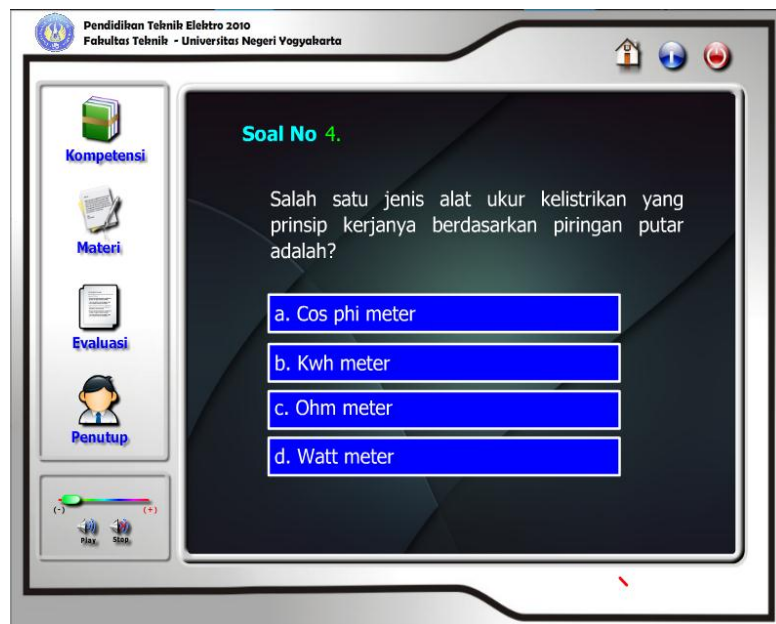
h. Halaman Evaluasi

Secara konsep halaman latihan soal pilihan ganda sama dengan halaman penyajian materi. Pada halaman awal terdapat judul multimedia, petunjuk pengerjaan, serta tips untuk mengerjakan soal pilihan ganda. Soal disediakan sebanyak 10 soal dan ditampilkan secara acak. Berikut merupakan rancangan halaman latihan soal pilihan ganda.



Gambar 17. Hasil Pembuatan Halaman Awal Evaluasi

Halaman petunjuk evaluasi ditampilkan pada bagian awal sebelum pengguna menjawab pertanyaan demi pertanyaan yang terdapat pada latihan soal. Petunjuk dimaksudkan supaya pengguna (siswa) tidak keliru dalam mengerjakan latihan soal.



Gambar 18. Hasil Pembuatan Halaman Soal Pilihan Ganda



Gambar 19. Hasil Pembuatan Halaman Hasil Evaluasi

Hasil implementasi pemrograman pada halaman evaluasi dapat dilihat pada Tabel 13 berikut.

Tabel 13. Implementasi Pemrograman Halaman Menu Evaluasi

No	Frame	Action Script	Keterangan
1.	Halaman Awal Evaluasi (frame 1)	<pre> stop(); benar = 0; salah = 0; totalSoal = 11; arraySoal = []; for (i=2; i<=totalSoal; i++) { arraySoal.push(i); } arraySoal.sort(function () { return random(2) ? 1 : -1; }); jumlahSoalTampil = 10; mulaiBtn.onRelease=function() { lanjutSoalBerikutnya() } function lanjutSoalBerikutnya(){ if (jumlahSoalTampil>=0) { noSoal=11-jumlahSoalTampil+"." jumlahSoalTampil--; gotoAndStop(arraySoal[jumlahSoalTampil]); } if (jumlahSoalTampil<0) { gotoAndStop(12); } }; </pre>	Perintah yang digunakan untuk memberi skor awal, fungsi acak soal, dan jumlah soal yang ditampilkan
2.	Frame soal evaluasi (frame 2 - 11)	<pre> stop(); tombolA.onRelease=function() { salah += 1; lanjutSoalBerikutnya() } tombolB.onRelease=function() { salah += 1; lanjutSoalBerikutnya() } tombolC.onRelease=function() { benar += 1; lanjutSoalBerikutnya() } tombolD.onRelease=function() { salah += 1; lanjutSoalBerikutnya() } </pre>	Perintah yang digunakan untuk menghitung skor benar/salah, kemudian melanjutkan ke soal yang terdapat pada frame berikutnya
3.	Frame hasil evaluasi (frame 12)	<pre> stop(); nilai = benar*10 if(benar>=7){ dinyatakan="Selamat Anda Berhasil"; } else{ dinyatakan="Anda Belum Berhasil, Pelajari materi lagi!"; } kembaliBtn.onRelease=function(){ arraySoal = []; gotoAndStop(1); } </pre>	Perintah yang digunakan untuk menampilkan skor hasil evaluasi, komentar, serta tombol untuk mengulang evaluasi

i. Halaman *Exit*

Halaman ini dibuat dengan tujuan sebagai penutup apabila pengguna selesai menggunakan multimedia. Pada bagian atas terdapat animasi logo Universitas Negeri Yogyakarta. Sedangkan pada bagian tengah halaman berisi teks penutup dan ucapan terima kasih. Berikut hasil pembuatan halaman *exit* (keluar) dari multimedia pembelajaran.



Gambar 20. Hasil Pembuatan Halaman *exit*

4. Validasi Ahli

Produk awal multimedia hanya berupa *prototype*. Sehingga untuk mengetahui kelayakan multimedia, tahap selanjutnya yaitu uji coba kelayakan terhadap produk yang disebut validasi ahli pada media pembelajaran. Terdapat dua ahli yang dilibatkan pada tahap uji kelayakan ini, yaitu ahli materi dan ahli media.

a. Validasi Ahli Materi

Validasi multimedia dalam hal materi dilakukan oleh satu orang dosen Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Universitas Negeri Yogyakarta dan satu orang guru pengampu mata pelajaran Penggunaan Alat Ukur Listrik (PAUL) di

SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta. Uji validasi berupa angket penilaian dari ahli materi. Penilaian ditinjau dari aspek materi, tampilan (penyajian materi), bahasa, dan kemanfaatan. Penilaian dilakukan dengan mengisi angket dengan skala interval satu sampai empat. Data penilaian oleh ahli materi disajikan pada Tabel 14 di bawah ini.

Tabel 14. Data Uji Validasi Ahli Materi

No.	Aspek	Rerata Σ Skor	Kategori
1.	Materi	21,25	Layak
2.	Tampilan/Penyajian Materi	11,75	Layak
3.	Bahasa	06,00	Layak
4.	Kemanfaatan	07,00	Cukup Layak
Rerata Σ Skor Total		46,00	Layak

Berdasarkan Tabel 14 dapat dijelaskan bahwa hasil penilaian ahli materi dari aspek materi diperoleh rerata skor 21,25 termasuk dalam kategori layak, aspek tampilan/penyajian materi diperoleh rerata skor 11,75 termasuk dalam kategori layak, aspek bahasa diperoleh skor 06,00 termasuk dalam kategori layak, dan aspek kemanfaatan diperoleh rerata skor 07,00 termasuk dalam kategori cukup layak. Rerata skor total dari ketiga aspek adalah 46,00 (kategori "layak"). Sehingga secara keseluruhan dapat dikatakan bahwa multimedia pembelajaran interaktif penggunaan alat ukur listrik yang dikembangkan berdasarkan penilaian ahli materi termasuk ke dalam kategori "layak" digunakan sebagai media pembelajaran.

b. Validasi Ahli Media

Validasi multimedia pembelajaran dalam hal media dilakukan oleh dua orang dosen berkompeten dalam bidang yang berkaitan dengan multimedia. Kedua ahli media merupakan dosen yang berasal dari Program Studi Pendidikan Teknik

Elektro Universitas Negeri Yogyakarta. Uji validasi ini berupa angket penilaian dari ahli media. Penilaian ditinjau dari aspek tampilan media, pemrograman, dan kemanfaatan. Penilaian dilakukan dengan mengisi angket dengan skala interval satu sampai empat. Data validasi oleh ahli media disajikan pada Tabel 15 di bawah ini.

Tabel 15. Data Uji Validasi Ahli Media

No.	Aspek	Rerata Σ Skor	Kategori
1.	Tampilan Media	41,00	Layak
2.	Pemrograman	14,50	Layak
3.	Kemanfaatan	06,00	Layak
Rerata Σ Skor Total		69,17	Layak

Berdasarkan Tabel 15 dapat dijelaskan bahwa hasil penilaian ahli media dari aspek tampilan media diperoleh rerata skor 41,00 termasuk dalam kategori layak, aspek pemrograman diperoleh rerata skor 14,50 termasuk dalam kategori layak dan aspek kemanfaatan diperoleh rerata skor 6,00 termasuk dalam kategori layak. Sedangkan rerata skor total dari ketiga aspek adalah 69,17 dengan kategori layak. Sehingga secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa multimedia pembelajaran interaktif sistem kendali pneumatik yang dikembangkan berdasarkan penilaian ahli media termasuk ke dalam kategori "layak" digunakan sebagai media pembelajaran.

5. Tahap *Evaluation* (evaluasi)

Uji coba oleh pengguna (siswa) dilakukan dua tahap yaitu: (1) uji coba kelompok kecil dengan jumlah 5 siswa dan, (2) uji coba kelompok besar atau lapangan dengan jumlah 27 siswa.

a. Uji Coba Kelompok Kecil

Uji coba kelompok kecil dilakukan dengan melibatkan 5 siswa kelas X Teknik Instalasi Tenaga Listrik. Data penilaian siswa terhadap multimedia pembelajaran interaktif disajikan pada Tabel 16 di bawah ini.

Tabel 16. Data Penilaian Siswa Uji Coba Kelompok Kecil

No.	Aspek	Rerata Σ Skor	Kategori
1.	Tampilan Media	37,00	Sangat Layak
2.	Tampilan/Penyajian Materi	16,00	Layak
3.	Pemrograman	07,00	Sangat Layak
4.	Kemanfaatan	07,20	Sangat Layak
Rerata Σ Skor Total		66,40	Sangat Layak

Berdasarkan Tabel 16 dapat dijelaskan bahwa hasil penilaian siswa pada uji coba kelompok kecil dari aspek tampilan media diperoleh rerata skor 37,00 termasuk dalam kategori sangat layak, aspek tampilan/penyajian materi diperoleh rerata skor 16,00 termasuk dalam kategori layak, aspek pemrograman diperoleh rerata skor 07,00 termasuk dalam kategori sangat layak dan aspek kemanfaatan diperoleh rerata jumlah skor 07,00 termasuk dalam kategori sangat layak. Rerata skor total keempat aspek adalah 66,40 (kategori "sangat layak"). Sehingga secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa multimedia pembelajaran interaktif penggunaan alat ukur listrik yang dikembangkan berdasarkan penilaian siswa pada uji coba kelompok kecil termasuk ke dalam kategori "sangat layak" sebagai media pembelajaran.

b. Uji Coba Kelompok Besar (Uji Coba Lapangan)

Uji coba kelompok besar dilakukan dengan melibatkan 32 orang siswa kelas X Teknik Instalasi Tenaga Listrik. Akan tetapi pada saat uji coba dilakukan 5 orang siswa tidak dapat mengikuti kegiatan uji coba, sehingga siswa yang

mengisi angket penilaian berkurang menjadi 27 siswa. Data penilaian siswa terhadap multimedia pembelajaran interaktif disajikan pada Tabel 17 di bawah ini.

Tabel 17. Data Penilaian Siswa Uji Coba Kelompok Besar

No.	Aspek	Rerata Σ Skor	Kategori
1.	Tampilan Media	36,40	Sangat Layak
2.	Tampilan/Penyajian Materi	16,10	Layak
3.	Pemrograman	06,44	Layak
4.	Kemanfaatan	06,78	Layak
Rerata Σ Skor Total		69,33	Layak

Berdasarkan Tabel 17 dapat dijelaskan bahwa hasil penilaian siswa pada uji coba kelompok kecil dari aspek tampilan media diperoleh rerata skor 36,40 termasuk dalam kategori sangat layak, aspek tampilan/penyajian materi diperoleh rerata skor 16,10 termasuk dalam kategori layak, aspek pemrograman diperoleh rerata skor 06,44 termasuk dalam kategori layak dan aspek kemanfaatan diperoleh rerata skor 06,78 termasuk dalam kategori layak. Rerata skor total keempat aspek adalah 61,28 (kategori "Layak"). Sehingga secara keseluruhan dapat dikatakan bahwa multimedia pembelajaran interaktif penggunaan alat ukur listrik yang dikembangkan berdasarkan penilaian siswa pada uji coba kelompok besar (lapangan) termasuk ke dalam kategori "layak" sebagai media pembelajaran.

B. Analisis Data

Analisis data dilakukan untuk menganalisis data hasil validasi produk oleh ahli (ahli materi dan ahli media) dan data penilaian siswa. Analisis data hasil validasi produk oleh ahli bertujuan untuk mengetahui tingkat kelayakan multimedia pembelajaran interaktif menurut ahli media dan materi. Sedangkan analisis data

penilaian siswa bertujuan untuk mengetahui tingkat kelayakan berdasarkan penilaian siswa terhadap produk multimedia pembelajaran interaktif yang dikembangkan.

1. Analisis Data Hasil Evaluasi Produk

a. Analisis Data Hasil Validasi Ahli Materi

Tujuan validasi yang dilakukan yaitu untuk mengetahui kelayakan multimedia pembelajaran dari sisi materi. Validasi multimedia pembelajaran melibatkan dua orang ahli materi. Ahli materi yang pertama yaitu Bapak Dr. Edy Supriyadi, dosen dari Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Universitas Negeri Yogyakarta. Sedangkan ahli materi yang kedua yaitu Bapak Narwoto M.Pd, guru pengampu mata pelajaran Penggunaan Alat Ukur Listrik di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta.

Data hasil evaluasi produk oleh ahli materi yang berupa skor dikonversikan ke dalam interval skor skala empat (Lihat pada Lampiran 5.b.). Berdasarkan data evaluasi produk oleh ahli diketahui bahwa skor tertinggi ideal adalah 64, skor terendah ideal adalah 16, dan nilai simpangan baku ideal adalah 40. Maka hasil konversi nilai rerata skor skala empat dapat dilihat pada Tabel 18 berikut.

Tabel 18. Konversi Rerata Skor Skala Empat

Interval Skor			Kategori
52,00	$< X \leq$	64,00	Sangat Layak
40,00	$< X \leq$	52,00	Layak
28,00	$< X \leq$	40,00	Cukup Layak
16,00	$< X \leq$	28,00	Kurang Layak

Sedangkan untuk mengetahui kategori kelayakan produk ditinjau dari setiap aspek penilaian, maka dapat disusun tabel konversi skor skala empat untuk masing-masing aspek. Penilaian aspek materi dinilai dari 7 butir indikator.

Sehingga diketahui bahwa skor tertinggi ideal adalah 28, skor terendah ideal adalah 7, dan nilai simpangan baku ideal adalah 3,50, Tabel 19 berikut.

Tabel 19. Konversi Rerata Skor Skala Empat Aspek Materi

Interval Skor			Kategori
22.75	$< X \leq$	28.00	Sangat Layak
17.50	$< X \leq$	22.75	Layak
12.25	$< X \leq$	17.50	Cukup Layak
7.00	$< X \leq$	12.25	Kurang Layak

Penilaian tampilan/penyajian materi dinilai dari 4 butir indikator penilaian. Sehingga diketahui bahwa skor tertinggi ideal adalah 16, skor terendah ideal adalah 4, dan nilai simpangan baku ideal adalah 2. Maka hasil konversi nilai rerata skor skala empat dapat dilihat pada Tabel 20.

Tabel 20. Konversi Rerata Skor Skala Empat Aspek Penyajian Materi

Interval Skor			Kategori
13.00	$< X \leq$	16.00	Sangat Layak
10.00	$< X \leq$	13.00	Layak
7.00	$< X \leq$	10.00	Cukup Layak
4.00	$< X \leq$	7.00	Kurang Layak

Penilaian pada aspek bahasa dinilai dari 2 butir indikator penilaian. Sehingga diketahui bahwa skor tertinggi ideal adalah 8, skor terendah ideal adalah 2, dan nilai simpangan baku ideal adalah 1. Maka hasil konversi nilai rerata skor skala empat dapat dilihat pada Tabel 21 sebagai berikut.

Tabel 21. Konversi Rerata Skor Skala Empat Aspek Bahasa

Interval Skor			Kategori
6.50	$< X \leq$	8.00	Sangat Layak
5.00	$< X \leq$	6.50	Layak
3.50	$< X \leq$	5.00	Cukup Layak
2.00	$< X \leq$	3.50	Kurang Layak

Penilaian pada aspek kemanfaatan dinilai dari 3 butir indikator penilaian. Sehingga diketahui bahwa skor tertinggi ideal adalah 12, skor terendah ideal adalah 3, dan nilai simpangan baku ideal adalah 1,5. Maka hasil konversi nilai rerata skor skala empat dapat dilihat pada Tabel 22 sebagai berikut.

Tabel 22. Konversi Rerata Skor Skala Empat Aspek Kemanfaatan

Interval Skor			Kategori
9.75	< X ≤	12.00	Sangat Layak
7.50	< X ≤	9.75	Layak
5.25	< X ≤	7.50	Cukup Layak
3.00	< X ≤	5.25	Kurang Layak

Data hasil penilaian ahli materi terhadap produk berdasarkan aspek materi, aspek tampilan/penyajian materi, dan aspek kemanfaatan yang telah dikonversi ke dalam kategori dapat dilihat pada Tabel 23.

Tabel 23. Data Hasil Penilaian Ahli Materi

No.	Aspek	Validator		Rerata ΣSkor	Kategori
		Ahli Materi 1	Ahli Materi 2		
1.	Materi	20	23	21,50	Layak
2.	Tampilan/Penyajian Materi	12	11	11,50	Layak
3.	Bahasa	6	6	06,00	Layak
4.	Kemanfaatan	7	7	07,00	Cukup Layak
Σ Skor Total		45	47	46,00	Layak

Komentar dan saran hasil validasi dari ahli materi digunakan untuk memperbaiki kesalahan-kesalahan yang terdapat pada hasil pengembangan awal produk multimedia pembelajaran interaktif. Untuk Ahli materi 1, komentar ataupun saran untuk memperbaiki multimedia pembelajaran interaktif yaitu:

- a. Memperbaiki kutipan sumber
- b. Memperbaiki pengertian pengukuran
- c. Memperbaiki halaman intro (tujuan pengguna multimedia interaktif)

- d. Memperbaiki Satuan Internasional (SI)
- e. Memperbaiki simbol temperatur
- f. Mengganti video tutorial ke dalam bahasa indonesia
- g. Memperluas materi

Sedangkan untuk Ahli materi 2, komentar ataupun saran untuk memperbaiki multimedia pembelajaran interaktif yaitu:

- a. Menyesuaikan antara beban dengan sumber
- b. Memperbaiki jarum penunjukan pada simulasi penggunaan Ohm meter

Hasil validasi multimedia pembelajaran dari aspek materi dapat dilihat pada tabel di berikut.

b. Analisis Data Hasil Validasi Ahli Media

Tujuan validasi yang dilakukan yaitu untuk mengetahui kelayakan multimedia pembelajaran dari sisi media. Validasi multimedia pembelajaran melibatkan dua orang ahli media. Ahli media yang pertama yaitu Bapak Didik Hariyanto M.T, dosen dari Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Universitas Negeri Yogyakarta. Sedangkan ahli media yang kedua yaitu Bapak Mohammad Ali M.T, dosen dari Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Universitas Negeri Yogyakarta.

Data hasil evaluasi produk oleh ahli media berupa jumlah skor dikonversikan ke dalam interval rerata skor skala empat (Lihat pada Lampiran 5.a). Berdasarkan data evaluasi produk oleh ahli diketahui bahwa skor tertinggi ideal adalah 80, skor terendah ideal adalah 20, dan nilai simpangan baku ideal adalah 50. Hasil konversi nilai rerata skor skala empat dapat dilihat pada Tabel 24 berikut.

Tabel 24. Konversi Rerata Skor Skala Empat

Interval Skor			Kategori
65,00	$< X \leq$	80,00	Sangat Layak
50,00	$< X \leq$	65,00	Layak
35,00	$< X \leq$	50,00	Cukup Layak
20,00	$< X \leq$	35,00	Kurang Layak

Sedangkan untuk mengetahui kategori kelayakan produk ditinjau dari setiap aspek penilaian, maka dapat disusun tabel konversi skor skala empat untuk masing-masing aspek penilaian. Penilaian pada aspek tampilan media dinilai dari 12 butir indikator penilaian. Sehingga diketahui bahwa skor tertinggi ideal adalah 52, skor terendah ideal adalah 13, dan nilai simpangan baku ideal adalah 6,5. Maka hasil konversi nilai rerata skor skala empat dapat dilihat pada Tabel 25 berikut.

Tabel 25. Konversi Rerata Skor Skala Empat Aspek Tampilan Media

Interval Skor			Kategori
42.25	$< X \leq$	52.00	Sangat Layak
32.50	$< X \leq$	42.25	Layak
22.75	$< X \leq$	32.50	Cukup Layak
13.00	$< X \leq$	22.75	Kurang Layak

Penilaian pada aspek pemrograman dinilai dari 5 butir indikator penilaian. Sehingga diketahui bahwa skor tertinggi ideal adalah 20, skor terendah ideal adalah 5, dan nilai simpangan baku ideal adalah 2,5. Maka hasil konversi nilai rerata skor skala empat dapat dilihat pada Tabel 26.

Tabel 26. Konversi Rerata Skor Skala Empat Aspek Pemrograman

Interval Skor			Kategori
16.25	$< X \leq$	20.00	Sangat Layak
12.50	$< X \leq$	16.25	Layak
8.75	$< X \leq$	12.50	Cukup Layak
5.00	$< X \leq$	8.75	Kurang Layak

Penilaian pada aspek kemanfaatan dinilai dari 2 butir indikator penilaian. Sehingga diketahui bahwa skor tertinggi ideal adalah 8, skor terendah ideal adalah 2, dan nilai simpangan baku ideal adalah 1. Maka hasil konversi nilai rerata skor skala empat dapat dilihat pada Tabel 27.

Tabel 27. Konversi Rerata Skor Skala Empat Aspek Kemanfaatan

Interval Skor			Kategori
6.50	$< X \leq$	8.00	Sangat Layak
5.00	$< X \leq$	6.50	Layak
3.50	$< X \leq$	5.00	Cukup Layak
2.00	$< X \leq$	3.50	Kurang Layak

Data hasil penilaian ahli media terhadap produk berdasarkan aspek komunikasi tampilan media, pemrograman, dan kemanfaatan yang telah dikonversi ke dalam kategori dapat dilihat pada Tabel 28.

Tabel 28. Data Hasil Penilaian Ahli Media

No.	Aspek	Validator		Rerata Σ Skor	Kategori
		Ahli Media 1	Ahli Media 2		
1.	Tampilan Media	40	42	36,00	Layak
2.	Pemrograman	15	14	14,50	Layak
3.	Kemanfaatan	6	6	06,00	Layak
ΣSkor Total		61	62	61,50	Layak

Adapun kekurangan dan saran dari ahli media dalam perbaikan media pembelajaran interaktif ini adalah sebagai berikut:

Ahli media 1 (Bapak Ddidik Harianto)

- Memperbaiki fungsi tombol pada halaman materi
- Memperbanyak simulasi dengan variasi yang berbeda
- Memperepat perpindahan antar halaman pada bagian materi

Ahli media 2 (Bapak Mohamad Ali)

- a. Memperjelas navigasi
- b. Memperbanyak animasi

Saran dan komentar hasil validasi ahli media dalam multimedia pembelajaran sudah diperbaiki sesuai dengan saran dari ahli media.

Hasil validasi multimedia pembelajaran dari aspek media dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

c. Analisis Data Hasil Uji Coba Kepada Siswa

Data hasil respon penilaian siswa yang berupa skor dikonversikan menjadi interval skor dengan skala empat (Lihat pada Lampiran 6.c.). Berdasarkan data respon penilaian siswa diketahui bahwa nilai skor total tertinggi ideal adalah 80, nilai skor total terendah ideal adalah 20, dan nilai simpangan baku ideal adalah 10. Maka hasil konversi skor total skala empat dapat dilihat pada Tabel 29 berikut.

Tabel 29. Konversi Skor Total Skala Empat

Interval Skor			Kategori
65.00	$< X \leq$	80.00	Sangat Baik
50.00	$< X \leq$	65.00	Baik
35.00	$< X \leq$	50.00	Cukup Baik
20.00	$< X \leq$	35.00	Kurang Baik

1) Uji Coba Kelompok Kecil

Hasil penilaian multimedia pembelajaran oleh siswa pada uji coba kelompok kecil dinilai dari empat aspek yaitu aspek tampilan media, aspek penyajian materi, aspek pemrograman, dan aspek kemanfaatan. Jumlah responden yang dilibatkan yaitu sebanyak 5 siswa kelas X program keahlian TITL. Hasil penilaian dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 30. Hasil Penilaian Siswa pada Uji Coba Kelompok Kecil

No	Responden	Aspek Tampilan Media	Aspek Penyajian Materi	Aspek Pemrograman	Aspek Kemanfaatan	Skor Total	Kategori
1.	Siswa 1	41	17	7	7	72	Sangat Layak
2.	Siswa 2	35	15	7	7	64	Layak
3.	Siswa 3	34	15	8	7	64	Layak
4.	Siswa 4	34	14	7	8	63	Layak
5.	Siswa 5	39	17	6	7	69	Sangat Layak
Jumlah Skor Total		183	78	35	36	332	
Rerata Skor		37	16	7	137,2	66,40	Sangat Layak

2) Uji Coba Kelompok Besar

Hasil penilaian multimedia pembelajaran oleh siswa pada uji coba kelompok besar dinilai berdasarkan empat aspek, sama seperti uji coba kelompok kecil, yaitu aspek tampilan media, aspek penyajian materi, aspek pemrograman, dan aspek kemanfaatan. Jumlah responden yang dilibatkan yaitu sebanyak 27 siswa kelas X program keahlian TITL. Hasil penilaian dapat dilihat pada Tabel 31 berikut.

Tabel 31. Hasil Penilaian Siswa pada Uji Coba Kelompok Besar

No	Responden	Aspek Tampilan Media	Aspek Penyajian Materi	Aspek Pemrograman	Aspek Kemanfaatan	Total Skor	Kategori
1.	Siswa 1	44	20	8	8	71	Sangat Layak
2.	Siswa 2	32	15	5	7	78	Layak
3.	Siswa 3	37	16	6	5	63	Layak
4.	Siswa 4	32	15	8	7	80	Layak
5.	Siswa 5	35	17	7	7	73	Sangat Layak
6.	Siswa 6	36	16	6	6	68	Layak
7.	Siswa 7	35	15	5	6	68	Layak
8.	Siswa 8	34	15	6	7	58	Layak
9.	Siswa 9	34	15	6	8	68	Layak
10.	Siswa 10	38	16	6	6	74	Sangat Layak
11.	Siswa 11	34	15	6	7	69	Layak

No	Responden	Aspek Tampilan Media	Aspek Penyajian Materi	Aspek Pemrograman	Aspek Kemanfaatan	Total Skor	Kategori
12.	Siswa 12	36	16	6	7	72	Layak
13.	Siswa 13	37	16	6	7	61	Sangat Layak
14.	Siswa 14	41	16	6	7	59	Sangat Layak
15.	Siswa 15	39	15	6	6	68	Sangat Layak
16.	Siswa 16	34	15	6	7	76	Layak
17.	Siswa 17	41	19	7	6	68	Sangat Layak
18.	Siswa 18	37	16	6	6	74	Layak
19.	Siswa 19	36	16	8	8	65	Sangat Layak
20.	Siswa 20	38	16	8	7	60	Sangat Layak
21.	Siswa 21	42	19	8	8	73	Sangat Layak
22.	Siswa 22	31	15	5	5	63	Layak
23.	Siswa 23	31	15	6	6	73	Layak
24.	Siswa 24	39	17	6	7	63	Sangat Layak
25.	Siswa 25	41	19	7	8	72	Sangat Layak
26.	Siswa 26	34	15	6	6	60	Layak
27.	Siswa 27	36	16	8	8	68	Sangat Layak
Rerata Skor		36.44	16.15	6.444	13,45	6.778	Layak

C. Pembahasan

1. Pengembangan Multimedia Pembelajaran Interaktif Penggunaan

Alat Ukur Listrik

Penelitian ini dilakukan berangkat dari permasalahan pembelajaran yang masih menggunakan metode konvensional yaitu papan tulis dengan penyampaian materi secara ceramah, yang pada akhirnya akan berpengaruh terhadap tingkat pemahaman siswa. Selain itu penggunaan multimedia berbasis komputer belum dimaksimalkan sebagai media alternatif dalam proses pembelajaran. Oleh karena

itu untuk memberikan kemudahan bagi guru dan siswa dalam pembelajaran Penggunaan Alat Ukur Listrik dikembangkan sebuah multimedia pembelajaran interaktif dengan menganalisis kebutuhan akan media baik dari analisis karakteristik siswa, kurikulum, maupun teknologi di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui model multimedia pembelajaran interaktif yang tepat untuk siswa dan juga untuk mengetahui tingkat kelayakan multimedia pembelajaran interaktif pada mata pelajaran Penggunaan Alat Ukur Listrik (PAUL) untuk siswa kelas X Teknik Instalasi Tenaga Listrik. Pengembangan multimedia interaktif ini menggunakan model pengembangan ADDIE (*analysis, design, development, implementation, and evaluation*). Pengembangan multimedia dilakukan sesuai dengan prosedur dengan mengacu pada hasil analisis kebutuhan terhadap multimedia pembelajaran.

Tahap yang pertama yaitu *need assesment* (analisis kebutuhan). Tahap ini merupakan tahap awal dan merupakan pedoman dalam mengembangkan multimedia sesuai dengan kebutuhan akan media. Tahap kedua yaitu *design* (desain). Setelah analisis kebutuhan terhadap media langkah selanjutnya yaitu membuat desain baik desain tampilan, tombol, dan manajemen halaman. Agar multimedia efektif dan efisien, tampilan dirancang supaya pengguna mudah dalam memahami program dan melakukan pencarian halaman yang dikehendaki. Tahap ketiga yaitu *development and implementation* (pengembangan dan implementasi), merupakan tahap menterjemahkan desain yang sudah dirancang pada tahap desain dan mengimplementasikan desain tersebut ke dalam tampilan yang sesungguhnya. Tahap terakhir dari pengembangan multimedia yaitu

evaluation (evaluasi), merupakan tahap untuk mengimplementasikan produk yang sudah dirancang kepada pengguna yaitu siswa kelas X Teknik Instalasi Tenaga Listrik. Produk awal multimedia pembelajaran alat ukur listrik dilakukan validasi terlebih dahulu oleh ahli materi dan ahli media sebelum diuji cobakan ke siswa. Setelah dilakukan validasi, produk awal kemudian diperbaiki sesuai dengan saran dan komentar dari ahli materi maupun ahli media. Uji coba yang dilakukan dalam penelitian ini terbagi menjadi dua, yaitu uji coba kelompok kecil (dengan jumlah 5 orang siswa kelas X TITL) dan uji coba kelompok besar atau lapangan (seluruh siswa kelas X TITL dengan jumlah 27 siswa).

2. Kelayakan Multimedia Pembelajaran Interaktif Penggunaan Alat Ukur Listrik

Kelayakan multimedia pembelajaran interaktif dinilai berdasarkan penilaian oleh ahli media dan materi. Penilaian kelayakan multimedia pembelajaran interaktif oleh ahli media dinilai berdasarkan tiga aspek yaitu aspek tampilan media, aspek pemrograman, dan aspek kemanfaatan. Data hasil penilaian dari ahli media dapat ditunjukkan pada Tabel 32 berikut.

Tabel 32. Data Hasil Penilaian Ahli Media

No.	Aspek	Rerata Σ Skor	Kategori
1.	Tampilan Media	36,40	Sangat Layak
2.	Tampilan/Penyajian Materi	16,10	Layak
3.	Pemrograman	06,44	Layak
4.	Kemanfaatan	06,78	Layak
Rerata Σ Skor Total		61,50	Layak

Rerata skor total penilaian oleh dua orang ahli media yang diperoleh adalah 61,50 (kategori "layak"). Nilai skor tersebut kemudian dikonversikan ke dalam bentuk nilai baku dengan rentang skor 0-100. Nilai skor hasil penilaian ahli media

setelah dikonversi adalah 69,17. Sehingga dapat dikatakan bahwa kelayakan multimedia pembelajaran interaktif penggunaan alat ukur listrik berdasarkan penilaian ahli media diperoleh skor 69,17 atau termasuk dalam kategori "layak" digunakan sebagai media pembelajaran.

Sementara, penilaian kelayakan multimedia pembelajaran interaktif oleh ahli materi dinilai berdasarkan empat aspek yaitu aspek materi, aspek penyajian materi, aspek bahasa, dan aspek kemanfaatan. Data hasil penilaian dari ahli materi dapat ditunjukkan pada Tabel 33 berikut.

Tabel 33. Data Hasil Penilaian Ahli Materi

No.	Aspek	Rerata Σ Skor	Kategori
1.	Materi	21,25	Layak
2.	Tampilan/Penyajian Materi	11,75	Layak
3.	Bahasa	06.00	Layak
4.	Kemanfaatan	07,00	Cukup Layak
Rerata Σ Skor Total		46,00	Layak

Rerata skor total penilaian oleh dua orang ahli materi yang diperoleh adalah 46,00 (kategori "sangat layak"). Nilai skor tersebut kemudian dikonversikan ke dalam bentuk nilai baku dengan rentang skor 0-100. Nilai skor hasil penilaian ahli materi setelah dikonversi adalah 62,50. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kelayakan multimedia pembelajaran interaktif penggunaan alat ukur listrik berdasarkan penilaian ahli materi diperoleh skor 62,50 atau termasuk dalam kategori "layak" digunakan sebagai media pembelajaran.

3. Penilaian Siswa Terhadap Multimedia Pembelajaran Interaktif Penggunaan Alat Ukur Listrik

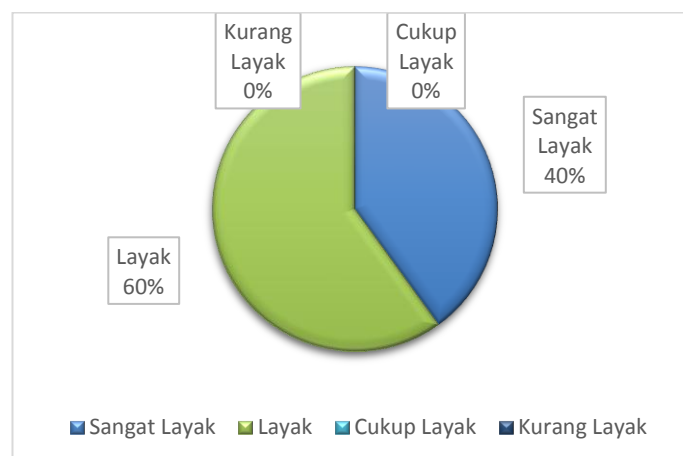
Penilaian siswa terhadap multimedia pembelajaran interaktif diperoleh dari data hasil uji coba kelompok kecil dan uji coba kelompok kecil (lapangan). Angket

respon penilaian siswa berisi penilaian produk ditinjau dari aspek tampilan media, aspek penyajian materi, aspek pemrograman, dan aspek kemanfaatan. Berdasarkan data hasil penilaian siswa pada uji coba kelompok kecil, maka dapat disusun tabel distribusi frekuensi sebagai berikut.

Tabel 34. Distribusi Frekuensi Hasil Uji Coba Kelompok Kecil

Kategori	Skor	Frekuensi	Prosentase (%)
Sangat Baik	$65,00 < X \leq 80,00$	2	40,00
Baik	$50,00 < X \leq 65,00$	3	60,00
Cukup Baik	$35,00 < X \leq 50,00$	0	0,00
Kurang Baik	$20,00 < X \leq 35,00$	0	0,00
Jumlah		5	100,00

Berdasarkan Tabel di atas, maka distribusi frekuensi total skor siswa pada uji coba kelompok kecil dapat disajikan dalam bentuk diagram berikut.



Gambar 21. Diagram Distribusi Frekuensi Hasil Uji Coba Kelompok Kecil

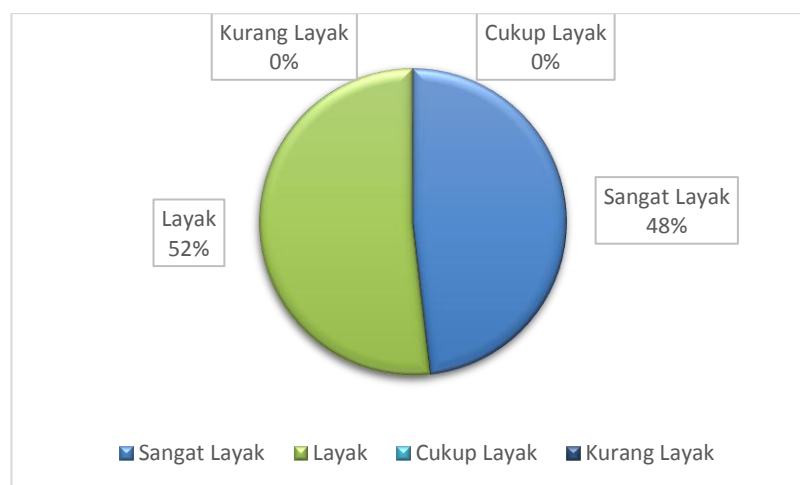
Dari gambar diagram di atas dapat diketahui bahwa 40% siswa pada uji coba kelompok kecil menyatakan bahwa multimedia pembelajaran interaktif dalam kategori sangat layak sebagai media pembelajaran. Sementara 60% siswa lainnya menilai media dalam kategori layak digunakan sebagai media pembelajaran.

Sementara berdasarkan data hasil penilaian siswa yang diperoleh pada uji coba lapangan, maka dapat disusun tabel distribusi frekuensi berikut.

Tabel 35. Distribusi Frekuensi Hasil Uji Coba Lapangan

Kategori	Skor	Frekuensi	Prosentase (%)
Sangat Baik	$65,00 < X \leq 80,00$	13	48,15
Baik	$50,00 < X \leq 65,00$	14	51,85
Cukup Baik	$35,00 < X \leq 50,00$	0	0,00
Kurang Baik	$20,00 < X \leq 35,00$	0	0,00
Jumlah		27	100,00

Berdasarkan di atas, maka distribusi frekuensi total skor siswa pada uji coba lapangan dapat disajikan dalam bentuk diagram berikut.



Gambar 22. Diagram Distribusi Frekuensi Hasil Uji Coba Lapangan

Dari gambar diagram di atas dapat diketahui bahwa 52% siswa pada uji coba lapangan menyatakan bahwa multimedia pembelajaran interaktif dalam kategori layak sebagai media pembelajaran. Sedangkan 48% siswa sisanya menilai media dalam kategori sangat layak sebagai media pembelajaran.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan mengenai pengembangan multimedia pembelajaran Penggunaan Alat Ukur Listrik dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Model multimedia pembelajaran interaktif yang tepat untuk mata pelajaran Penggunaan Alat Ukur Listrik di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta dikembangkan meliputi unsur-unsur antara lain: (a) berisi kompetensi mendeskripsikan konsep pengukuran besaran-besaran kelistrikan pada kelas X pada level menganalisis; (b) materi utama yang dibahas terdiri dari pengantar alat ukur listrik, lambang huruf untuk instrumen ukur, sistem pengukuran, manfaat dan cara kerja alat ukur; (c) objek yang dibuat berupa kombinasi antara teks, gambar, animasi dan simulasi, warna serta video yang dipadukan secara interaktif; (d) tata letak (*layout*) antar objek dibuat secara teratur dengan model *mondarian* supaya nyaman digunakan, serta penggunaan warna yang tepat sehingga tidak mengganggu dalam penyampaian materi; (e) fungsi navigasi dibuat secara runtun dan teratur dengan model hirarki sehingga mudah digunakan; (f) penyajian latihan soal pada multimedia pembelajaran penggunaan alat ukur listrik dikembangkan dengan sistem acak soal dan umpan balik pada akhir evaluasi latihan soal.
2. Hasil penilaian ahli materi berdasarkan aspek isi materi, penyajian materi, aspek bahasa, dan aspek kemanfaatan memperoleh jumlah skor 46,00

(kategori layak). Hasil penilaian ahli media berdasarkan aspek tampilan media, aspek pemrograman, dan aspek kemanfaatan memperoleh jumlah skor 61,50 (kategori layak). Penilaian oleh siswa pada uji coba kelompok kecil berdasarkan aspek tampilan media, aspek penyajian materi, aspek pemrograman, dan aspek kemanfaatan memperoleh prosentase sebesar 60% (kategori layak). Penilaian oleh siswa pada uji coba kelompok besar berdasarkan aspek tampilan media, aspek penyajian materi, aspek pemrograman, dan aspek kemanfaatan memperoleh prosentase sebesar 52% (kategori sangat layak). Hasil penilaian secara keseluruhan memperlihatkan bahwa multimedia layak digunakan sebagai media pembelajaran interaktif pada mata pelajaran Penggunaan Alat Ukur Listrik di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta.

B. Keterbatasan Produk

Pengembangan multimedia pembelajaran interaktif pada mata pelajaran penggunaan alat ukur listrik masih terdapat kekurangan dan keterbatasan.

1. Animasi dalam penyajian materi yang masih kurang.
2. Simulasi pengukuran kelistrikan masih bersifat dasar.
3. Belum bisa menampilkan evaluasi per butir dari jawaban siswa pada latihan soal.

C. Pengembangan Produk Lebih Lanjut

1. Pengembangan media pembelajaran interaktif lebih lanjut perlu memperdalam materi mengenai konsep dan cara kerja alat ukur listrik.
2. Penyajian materi disarankan untuk meminimalisir komposisi teks dan lebih memperbanyak unsur multimedia (teks, gambar, animasi, suara, dan video).

3. Disarankan untuk membuat hasil evaluasi per butir soal dari jawaban siswa pada latihan soal, supaya siswa dapat mengetahui soal yang belum benar jawabannya.

D. Saran

1. Kepala sekolah disarankan untuk memberikan tugas kepada guru untuk membuat media pembelajaran berbasis komputer dengan software adobe flash, supaya kemampuan guru untuk menyajikan materi pelajaran dapat ditingkatkan.
2. Guru pengampu disarankan membuat media yang lebih menarik dengan memperhatikan teknik pembuatan media yang baik, ditinjau dari kesesuaian kompetensi dan materi pelajaran, pembuatan animasi maupun simulasi dengan kualitas lebih baik dengan bantuan software adobe flash sesuai materi pelajaran supaya kombinasi antar objek interaktif, hal ini dikarenakan kemampuan pembuatan animasi maupun simulasi dengan power point masih kurang. Unsur lainnya yaitu tata letak (*layout*) dengan model tertentu supaya nyaman digunakan oleh pengguna, navigasi dirancang supaya mudah digunakan, dan penyajian soal dibuat dengan sistem acak serta umpan balik pada akhir evaluasi.
3. Untuk mencapai kompetensi mendeskripsikan konsep pengukuran besaran-besaran kelistrikan, siswa disarankan mempelajari materi secara runtun supaya lebih mudah dalam memahami konsep pengukuran kelistrikan. Selain itu latihan soal sebaiknya dikerjakan sesuai kemampuan untuk mengukur pencapaian kompetensi setelah mempelajari materi pada media.

4. Peneliti berikutnya disarankan mengembangkan media pembelajaran interaktif dengan memperhatikan hal-hal sebagai berikut:
 - a. Unsur-unsur yang terdapat pada media, antara lain pemilihan kompetensi dan materi yang tepat untuk dibuat media, pembuatan kombinasi objek supaya interaktif, tata letak dengan model tertentu agar nyaman digunakan oleh pengguna, navigasi dirancang dengan model tertentu supaya mudah digunakan, dan penyajian soal dibuat dengan system acak serta umpan balik pada akhir evaluasi.
 - b. Fungsionalitas multimedia baik dari uji kerja navigasi, ketepatan kerja animasi yang berupa teks atau gambar serta pensimulasian materi tertentu, dan interaktifitas media dengan pengguna.
 - c. Media dirancang sebaik mungkin dengan memperhatikan kebenaran penyampaian materi serta unsur-unsur yang terdapat pada media terutama pada perancangan navigasi, meminimalisir teks yang terlalu dominan untuk menyampaikan materi, dan pembuatan hasil evaluasi per butir soal dari jawaban siswa, supaya siswa dapat mengetahui soal yang belum benar jawabannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Arief S. Sadiman, dkk. (2012). *Media pendidikan: pengertian, pengembangan, dan pemanfaatannya*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Azhar Arsyad. (2011). *Media pembelajaran*. Jakarta: Rajawali Press.
- Cecep Kustandi & Bambang Sutjipto. (2013). *Media pembelajaran*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Chytra Mahanani. (2013). *Pengembangan media pembelajaran pembuatan hiasan busana dengan teknik sulam pita pada busana dalam bentuk macromedia flash di SMK pius X Magelang*. Laporan Penelitian. FT UNY.
- Daryanto. (2010). *Media pembelajaran: peranannya sangat penting dalam mencapai tujuan pembelajaran*. Yogyakarta: Gava Media.
- Deni Darmawan. (2012). *Teknologi pembelajaran*. Bandung: Penerbit PT Remaja Rosdakarya.
- Dewi Salma Prawiradilaga. (2012). *Prinsip desain pembelajaran*. Jakarta: Kencana Prenada Media Grup.
- Didik Purwanto. (2012). *Asyiknya belajar bahasa jawa dengan game*. Diakses dari <http://tekno.kompas.com/read/2012/03/18/07283258/Asyiknya.Belajar.Aksara.Jawa.dengan.Game>. Pada tanggal 13 Mei 2014, pukul 13.30 WIB.
- Dina Indriana. (2011). *Ragam alat bantu media pembelajaran*. Yogyakarta: Diva Press.
- Eko Putro Widoyoko. (2012). *Teknik penyusunan instrumen penelitian*. Yogyakarta : Pustaka Pelajar
- Endang Mulyatiningsih. (2011). *Riset terapan bidang pendidikan dan teknik*. Yogyakarta : UNY Press.
- Iwan Binanto (2010). *Multimedia digital-dasar teori dan pengembangannya*. Yogyakarta: C.V. Andi Offset.
- Lee, William W. & Diana L. Owens. (2004). *Multimedia-based instructional design: computer-based training, web-based training, distance broadcast training, performance-based solutions 2nd ed*. San Francisco: Pfeiffer.

- M. Atwi Suparman. (2012). *Desain instruksional modern*. Jakarta: Erlangga.
- Mayer, Richard. (2009). *Multimedia learning*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Muhamad yunus. (2013). *Dilema mengajar dan pemanfaatan TIK dalam pembelajaran*. Diakses dari <http://edukasi.kompasiana.com/2013/09/25/dilema-mengajar-dan-pemanfaatan-tik-dalam-pembelajaran-595641.html>. Pada tanggal 13 Mei 2014, pukul 14.30 WIB.
- Nana Sudjana & Ahmad Rivai. (2009). *Media pengajaran*. Yogyakarta: Sinar Baru Algensindo.
- Riduwan (2009). *Skala penilaian variabel-variabel penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Romi Satrio Wahono. (2006). *Aspek dan kriteria penilaian media pembelajaran*. Diakses dari <http://romisatriawahono.net/2006/06/21/aspek-dan-kriteria-penilaian-mediapembelajaran/&t=Aspek%20dan%20Kriteria%20Penilaian%20Media%20Pembelajaran>. Pada tanggal 08 Januari 2014, pukul 13.34 WIB.
- Rudi Susilana & Cepi Riyana. (2009). *Media pembelajaran*. Bandung: Pustaka Pelajar.
- Rusman, Deni Kurniawan, & Cepi Riyana. (2012). *Pembelajaran berbasis teknologi informasi dan komunikasi : mengembangkan profesionalisme guru*. Jakarta : PT. Raja Grafindo Persada.
- Sugiyono. (2010). *Metode penelitian pendidikan pendekatan kuantitatif, kualitatif dan R&D*. Bandung: Penerbit Alfabeta.
- Suharsimi Arikunto. (2006). *Dasar-dasar evaluasi pendidikan (edisi revisi)*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Sukardi. (2008). *Evaluasi pendidikan: prinsip dan operasinya*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.

LAMPIRAN

LAMPIRAN 1

HASIL PENELITIAN PENDAHULUAN

(ANALISIS KEBUTUHAN)

Lampiran 1.a. Hasil Observasi

Lampiran 1.b. Hasil Wawancara

Lampiran 1.c. Hasil Angket Wawancara Siswa

Lampiran 1.d. Silabus PAUL

Lampiran 1.a.

**Analisis Kebutuhan Pengembangan Multimedia Pembelajaran
Mata Pelajaran Penggunaan Alat Ukur Listrik
di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta**

A. Tujuan Observasi

Untuk mengetahui pelaksanaan pembelajaran pada mata pelajaran Penggunaan Alat Ukur Listrik (PAUL) di kelas x program keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik dalam hal ini difokuskan pada penggunaan media pembelajaran.

B. Tabel Aspek yang Diamati

No	Aspek yang diamati	Jenis	Ya	Tidak	Keterangan
1.	Penggunaan Media	a. Papan tulis/ <i>Whiteboard</i>	√		
		b. Buku	√		
		c. Model	√		
		d. Chart		√	
		e. Hand out			
		f. Jobsheet	√		
		g. Slide Presentasi	√		
		h. Lembar Informasi Siswa	√		
		i. Lain – lain			
2.	Penggunaan metode mengajar	a. Ceramah	√		
		b. Tanya jawab	√		
		c. Diskusi		√	
		d. Demonstrasi	√		
		e. Kerja kelompok	√		
		f. Pemberian tugas	√		
		g. Eksperimen			
3.	Sikap siswa	a. Aktif		√	
		b. Pasif	√		

Mengetahui,
Ketua Program Keahlian TITL

Narwoto, M.Pd,
NBM.

Lampiran 1.b.

Hasil wawancara dengan Guru mata pelajaran Penggunaan Alat Ukur Listrik (28 Maret 2014)

1. **Peneliti** : "Dalam pembelajaran Penggunaan Alat Ukur Listrik di kelas, metode apa yang Bapak biasa gunakan?"
Guru : "Bisa dibilang konvensional (ceramah), kadang ditambahkan dengan power point untuk menjelaskan materi. Kalau untuk ke arah alat biasanya demonstrasi alat di kelas."
2. **Peneliti** : "Apa alasan Bapak menggunakan metode tersebut?"
Guru : "Menurut saya untuk metode ceramah baik untuk menarik minat siswa untuk belajar di awal pelajaran karena perhatian siswa masih terfokus ke guru. Cuma apabila terlalu lama dengan metode ceramah akan bosan. Sehingga dalam penyampaian materi dilelingi dengan slide powerpoint sehingga anak-anak bisa melihat gambar dari masing-masing alat ukur itu seperti apa."
3. **Peneliti** : "Apakah dalam penyampaian metode pembelajaran tersebut, Bapak memerlukan media yang dapat membantu pembelajaran?"
Guru : "Jelas, media tidak dapat lepas dari pembelajaran. Hanya saja penggunaan media itu disesuaikan dengan kondisi siswa."
4. **Peneliti** : "Jenis media seperti apa yang Bapak sering gunakan pada saat pembelajaran?"
Guru : "Selama ini hanya dua jenis media yang digunakan dalam proses pembelajaran yaitu alat ukur itu sendiri dan melalui media power point."
5. **Peneliti** : "Apakah Bapak pernah melihat dan atau menggunakan media pembelajaran berbasis komputer?"
Guru : "Sudah pernah men-download media pembelajaran berbasis web. Hanya saja permasalahannya pada saat pembelajaran di kelas

tidak bisa online, walaupun bisa online itu tidak bisa cepat koneksinya. Sehingga media berbasis web tersebut tidak bisa digunakan dalam pembelajaran di dalam kelas.”

6. **Peneliti** : “Media pembelajaran berbasis komputer apa yang pernah Bapak/Ibu lihat atau gunakan?”

Guru : “Untuk mata pelajaran PAUL itu memang belum ada. Jadi apabila media pembelajaran komputer itu dikembangkan akan sangat membantu siswa sebagai alternatif media pembelajaran yang bisa digunakan selain power point dan tulisan di papan tulis.”

7. **Peneliti** : “Bagaimana pendapat Bapak mengenai perkembangan media pembelajaran media pembelajaran Penggunaan Alat Ukur Listrik berbasis Komputer?”

Guru : “Menurut saya media pembelajaran penggunaan alat ukur listrik berbasis komputer sangat perlu untuk siswa SMK. Karena siswa SMK khususnya kelas X itu merupakan peralihan dari SMP, sehingga apabila siswa mengalami kendala dalam proses pembelajaran seperti kurang paham dengan materi yang disampaikan oleh guru di dalam kelas, mereka bisa mempelajari kembali materi tersebut secara mandiri di rumah dengan bantuan media pembelajaran berbasis komputer.”

8. **Peneliti** : “Menurut Bapak, bagaimana kriteria media pembelajaran Penggunaan Alat Ukur Listrik yang baik?”

Guru : “Kriteria media pembelajaran yang baik menurut saya simple dan praktis digunakan. Sehingga siswa atau guru yang belum pernah menggunakan media itu tidak mengalami kesulitan dalam menggunakannya. Tanpa harus banyak meminta bantuan dari yang lain untuk menggunakan media tersebut. Tentunya praktis dan simple itu tetap memuat materi yang mendalam terhadap penggunaan alat ukur.”

9. **Peneliti** : "Apakah sekolah bersedia memberikan ijin dan menyediakan fasilitas apabila nanti Bapak menggunakan media pembelajaran Penggunaan Alat Ukur Listrik berbasis multimedia interaktif?"

Guru : "Untuk SMK Muhammadiyah 3 itu sudah menyediakan LCD dan beberapa unit komputer untuk setiap program keahlian. Sehingga untuk fasilitas penggunaan media pembelajaran berbasis komputer saya kira sudah sangat mendukung. Bahkan guru di sekolah memberikan support kepada guru untuk menggunakan untuk proses pembelajaran di dalam kelas."

10. **Peneliti**: "Hal dan materi apa saja yang perlu ditampilkan dalam media pembelajaran Penggunaan Alat Ukur Listrik?"

Guru : "Yang jelas untuk kompetensi yang harus dikuasai oleh siswa itu harus ada. Sehingga pada saat siswa menggunakan media pembelajaran berbasis komputer itu tahu kompetensi apa yang harus dikuasai. Selanjutnya materi itu sendiri seperti pengertian alat ukur, karakteristik alat ukur, manfaat dan fungsi alat ukur, bagaimana cara menggunakan alat ukur, dan yang terakhir mungkin bisa ditambahkan dengan latihan-latihan soal terkait dengan pengukuran. Karena pada saat siswa mencoba mengerjakan soal dan mengalami kesulitan dalam menjawab, ada manfaat agar siswa mau mengulang mempelajari materi kembali untuk menemukan jawaban dari soal yang mereka anggap sulit."

Yogyakarta,

2014

Narwoto, M.Pd

NBM.

Lampiran 1.c.
Hasil Angket Wawancara Siswa

(Analisis Kebutuhan Pengembangan Multimedia Pembelajaran Interaktif)

No.	Pertanyaan		Pilihan Jawaban	Jawaban Siswa					Prosentase
				1	2	3	4	5	
1	Saya akan lebih mudah memahami penyampaian materi oleh guru pada Kompetensi Dasar mendeskripsikan konsep pengukuran besaran-besaran listrik	a	Guru menyampaikan materi secara lisan						
		b	Guru menyampaikan dengan bantuan media	v	v	v	v	v	100%
2	Media pembelajaran apa yang selama ini digunakan guru untuk menyampaikan materi pelajaran?	a	Papan tulis atau <i>white board</i>						
		b	OHP (<i>Over Head Proyektor</i>) dan transparasi						
		c	LCD Proyektor dan Slide presentasi	v	v	v	v	v	100%
3	Manurut Anda, media pembelajaran yang digunakan membantu siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran.	a	Mampu						
		b	Cukup mampu						
		c	Kurang mampu	v	v		v		60%
		d	Tidak mampu			v		v	40%
4	Media pembelajaran tersebut memotivasi siswa untuk belajar	a	Mampu						
		b	Cukup mampu						
		c	Kurang mampu						
		d	Tidak mampu	v	v	v	v	v	100%
5	Saya akan lebih mudah memahami materi yang disajikan dengan?	a	Teks saja						
		b	Teks disertai gambar	v	v	v	v	v	100%
6	Saya akan lebih mudah memahami materi tentang prinsip kerja alat ukur listrik apabila disampaikan dengan?	a	Gambar saja						
		b	Gambar dan animasi	v	v	v	v	v	100%
7	Saya akan lebih mudah memahami materi tentang cara penggunaan alat ukur listrik apabila materi disampaikan dengan?	a	Animasi saja	v		v			40%
		b	Animasi dan video		v		v	v	60%
8	Media pembelajaran apa yang Anda inginkan untuk membantu pembelajaran pada kompetensi dasar mendeskripsikan konsep pengukuran besaran-besaran kelistrikan?	a	Papan tulis atau <i>white board</i>						
		b	Slide presentasi					v	20%
		c	Media pembelajaran interaktif	v	v	v	v		80%
9	Media pembelajaran interaktif dapat lebih memudahkan siswa dalam memahami materi pelajaran apabila digunakan pada proses pembelajaran.	a	Sangat Setuju	v	v	v		v	80%
		b	Setuju				v		20%
		c	Kurang Setuju						
		d	Tidak Setuju						
10	Apakah di program keahlian Anda terdapat fasilitas laboratorium komputer?	a	Ada	v	v	v	v	v	100%
		b	Tidak ada						

Lampiran 1.d.

SILABUS

Nama Sekolah : SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta
Mata Pelajaran : Penggunaan Alat Ukur Listrik (PAUL)
Kelas/Semester : I / 1
Standar Kompetensi : Menggunakan Hasil Pengukuran Listrik
Kode Kompetensi : DKK.011.02
Alokasi Waktu : 36 JP
KKM : 75

KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU			SUMBER BELAJAR
					TM	PS	PI	
2.1. Mendeskripsikan konsep pengukuran besaran-besaran listrik	<ul style="list-style-type: none"> Dijelaskan simbol-simbol alat ukur listrik dengan teliti (<i>gemar membaca, disiplin</i>) Dijelaskan manfaat dan cara kerja alat ukur arus listrik dengan <i>penuh tanggung jawab</i>. Dijelaskan manfaat dan cara kerja alat ukur tegangan listrik dengan <i>penuh tanggung jawab</i> Dijelaskan manfaat dan cara kerja Ohm meter dan cara penggunaannya <i>dengan penuh tanggung jawab</i> Dijelaskan manfaat dan cara kerja Megger dan cara penggunaannya <i>dengan penuh tanggung jawab</i> Dijelaskan manfaat dan cara kerja Watt meter dan cara penggunaannya <i>dengan penuh tanggung jawab</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> Tang Ampere Volt meter Ohm Meter 	<ul style="list-style-type: none"> Mendiskusikan manfaat dan cara kerja alat ukur arus listrik Merangkum sumber bacaan mengenai peralatan alat ukur arus listrik Menganalisis manfaat alat ukur arus listrik Mencermati cara penggunaan alat ukur arus listrik Mendiskusikan manfaat dan cara kerja alat ukur tegangan listrik Merangkum sumber bacaan mengenai peralatan alat ukur tegangan listrik Menganalisis manfaat alat ukur tegangan listrik Mencermati cara penggunaan alat ukur tegangan listrik Menghitung dengan menggunakan alat ukur tegangan Mendiskusikan manfaat dan cara kerja alat ukur hambatan listrik Merangkum sumber bacaan mengenai peralatan alat ukur hambatan listrik 	<ul style="list-style-type: none"> Tes tertulis Wawancara Pengamatan Laporan 	8			<ul style="list-style-type: none"> Pengukuran dan Alat-alat ukur Listrik Modul teknik listrik Internet Trainer Rangkaian Listrik

KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU			SUMBER BELAJAR
					TM	PS	PI	
	<ul style="list-style-type: none">Dijelaskan manfaat dan cara kerja kWh meter dan cara penggunaannya <i>dengan penuh tanggung jawab</i>.	<ul style="list-style-type: none">MeggerWatt meterkWh meterthermometerManometerHygrometer	<ul style="list-style-type: none">Menganalisis manfaat alat ukur hambatan listrikMencermati cara penggunaan alat ukur hambatan listrikMenghitung dengan menggunakan hambatan listrikMenjelaskan cara kerja MeggerMenjelaskan fungsi megerMenjelaskan cara membaca skala meger.Memperagakan pengukuran tahanan isolasiMendemonstrasikan pengukuran pentanahanMenjelaskan cara kerja WattmeterMenjelaskan cara menggunakan Watt meterMendemonstrasikan penggunaan Watt meter pada beberapa jenis beban (resistif dan induktif)Menjelaskan cara kerja kWh meterMendemonstrasikan pemasangan kWh meterMendiskusikan manfaat dan cara kerja alat ukur suhuMerangkum sumber bacaan mengenai peralatan alat ukur suhuMembaca suhu yang terjadi dengan menggunakan thermometerMendiskusikan manfaat dan cara kerja alat ukur tekananMerangkum sumber bacaan mengenai peralatan alat ukur tekananMenganalisis manfaat alat ukur tekananMenghitung tekanan yang terjadi dengan menggunakan manometerMendiskusikan manfaat dan cara kerja alat ukur kelembabanMerangkum sumber bacaan mengenai peralatan alat ukur kelembabanMenganalisis manfaat alat ukur kelembabanMencermati cara penggunaan alat ukur kelembabanMembaca suhu yang terjadi dengan menggunakan hygrometer					

KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU			SUMBER BELAJAR
					TM	PS	PI	
2.2. Melakukan pengukuran besaran listrik	<ul style="list-style-type: none"> Beberapa buah resistor diukur hambatannya dengan Ohm meter <i>dengan penuh tanggung jawab dansesuai prosedur yang tepat (Tanggung jawab, disiplin, berani menanggung resiko)</i> Rangkaian seri dua buah resistor atau lebih diukur resistansinya dengan Ohm meter <i>dengan penuh tanggung jawab dansesuai prosedur yang tepat (Tanggung jawab, disiplin, berani menanggung resiko)</i> Rangkaian paralel 2 buah resistor atau lebih diukur resistansinya dengan Ohm meter <i>dengan penuh tanggung jawab (Tanggung jawab, disiplin, berani menanggung resiko)</i> Rangkaian Seri 2 buah resistor atau lebih yang terhubung sumber dc diukur arus listriknya dengan Ampere meter <i>dengan penuh tanggung jawab (Tanggung jawab, disiplin, berani menanggung resiko)</i> Rangkaian seri 2 buah resistor atau lebih yang terhubung sumber DC masing-masing diukur tegangannya dengan voltmeter <i>dengan penuh tanggung jawab (Tanggung jawab, disiplin, berani menanggung resiko)</i> 	<ul style="list-style-type: none"> Mengukur Resistansi Mengukur resistansi seri Mengukur resistansi paralel Mengukur Arus (dc) pada R seri Mengukur tegangan pada rangkaian pembagi tegangan (R seri) 	<ul style="list-style-type: none"> Menjelaskan cara menggunakan Ohm meter Menjelaskan cara mengkalibrasi Ohm meter Menjelaskan cara membaca skala pada Ohm meter Mengukur beberapa buah resistor Menghitung dan mengukur R seri Mengukur dan menghitung R parallel 	<ul style="list-style-type: none"> Tes tertulis Wawancara Pengamatan Laporan 	8	8 (16)		<ul style="list-style-type: none"> Pengukuran dan Alat-alat ukur Listrik Modul teknik listrik Internet Trainer Rangkaian Listrik

KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU			SUMBER BELAJAR
					TM	PS	PI	
4.3 Menganalisis hasil pengukuran besaran besaran listrik.	<ul style="list-style-type: none"> Resistor yang terhubung sumber AC diukur arus listriknya dengan Amperemeter(AC) <i>dengan penuh tanggung jawab</i> Kondensator (AC) yang terhubung sumber ac diukur arus listriknya dengan amperemeter(AC) <i>dengan penuh tanggung jawab</i> Induktor yang terhubung sumber AC diukur arusnya dengan ampere meter (AC) <i>dengan penuh tanggung jawab</i> 	<ul style="list-style-type: none"> Mengukur arus AC pada beban resistif Mengukur arus ac dan menghitung XC pada sebuah kapasitor Mengukur arus ac dan menghitung XL pada sebuah induktor 	<ul style="list-style-type: none"> Menghitung dan mengukur arus AC pada sebuah resistor Mengukur arus AC pada kondensator dan menghitung menghitung reaktansi dan kapasitansinya Mengukur arus AC pada inductor serta menghitung reaktansi dan induktansinya 	<ul style="list-style-type: none"> Tes tertulis Wawancara Pengamatan Laporan 	6	6 (12)		<ul style="list-style-type: none"> Pengukuran dan Alat-alat ukur Listrik Modul teknik listrik Internet Trainer Rangkaian Listrik

LAMPIRAN 2

KERANGKA MULTIMEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF PENGGUNAAN ALAT UKUR LISTRIK

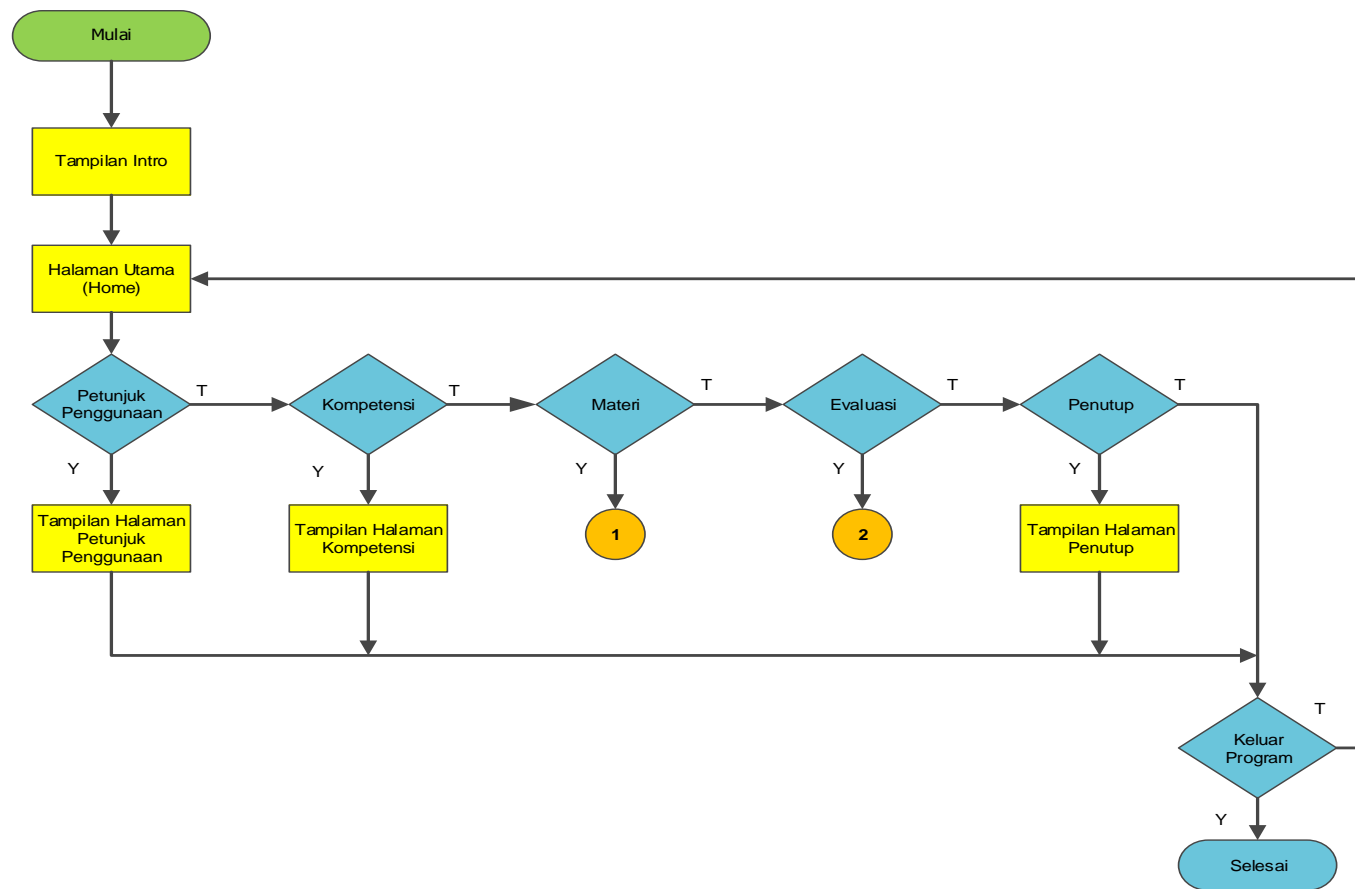
Lampiran 2.a. *Flowchart*

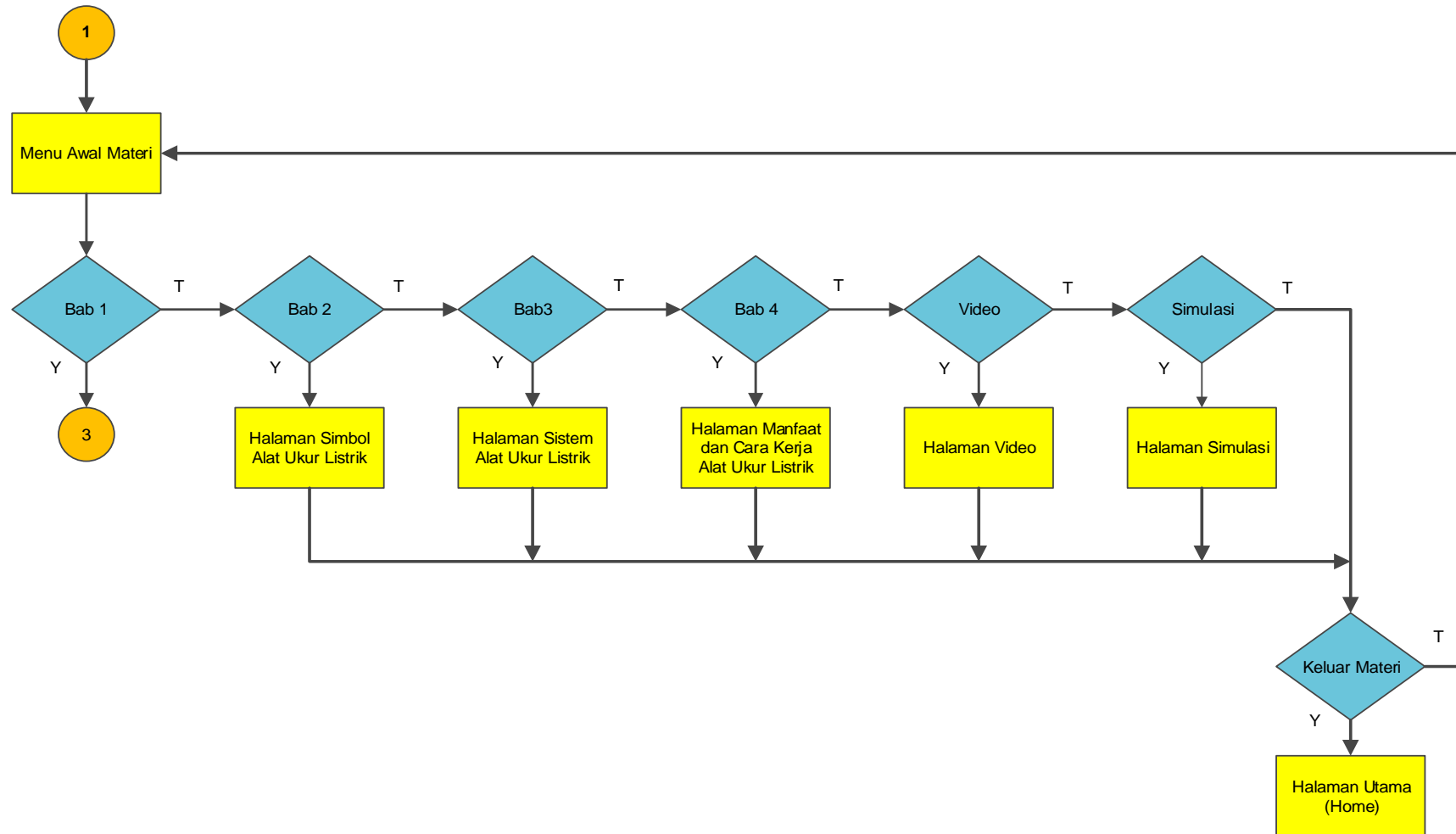
Lampiran 2.b. *Storyboard*

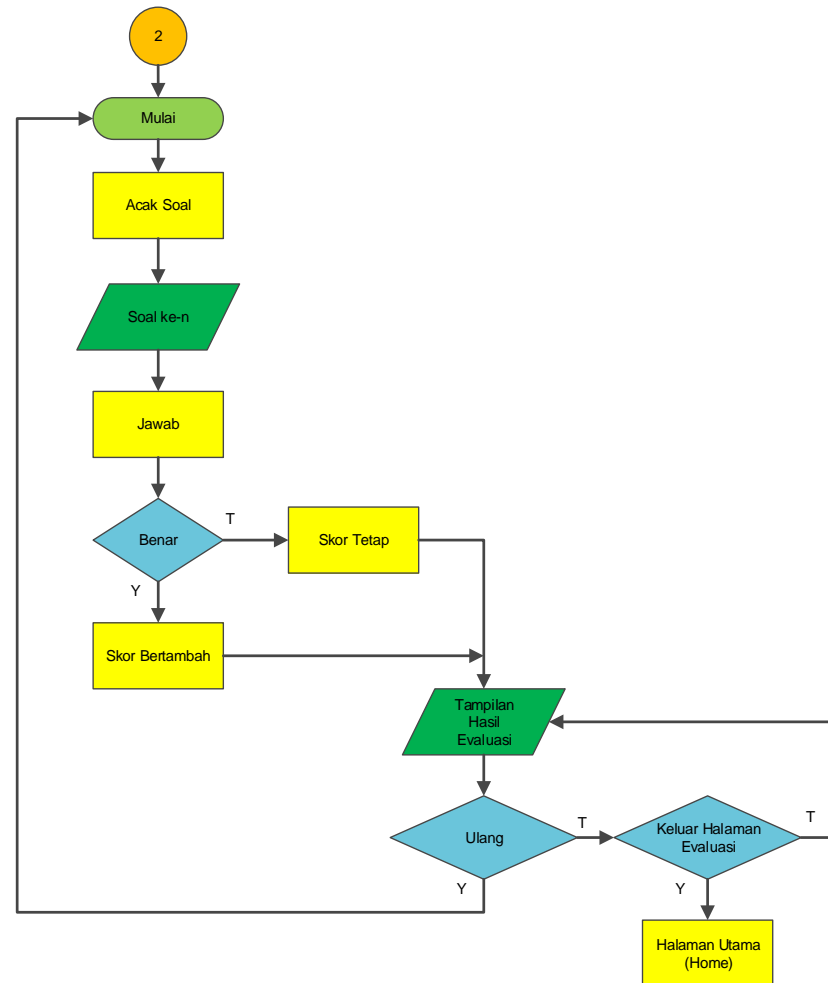
Lampiran 2.a. *Flowchart*

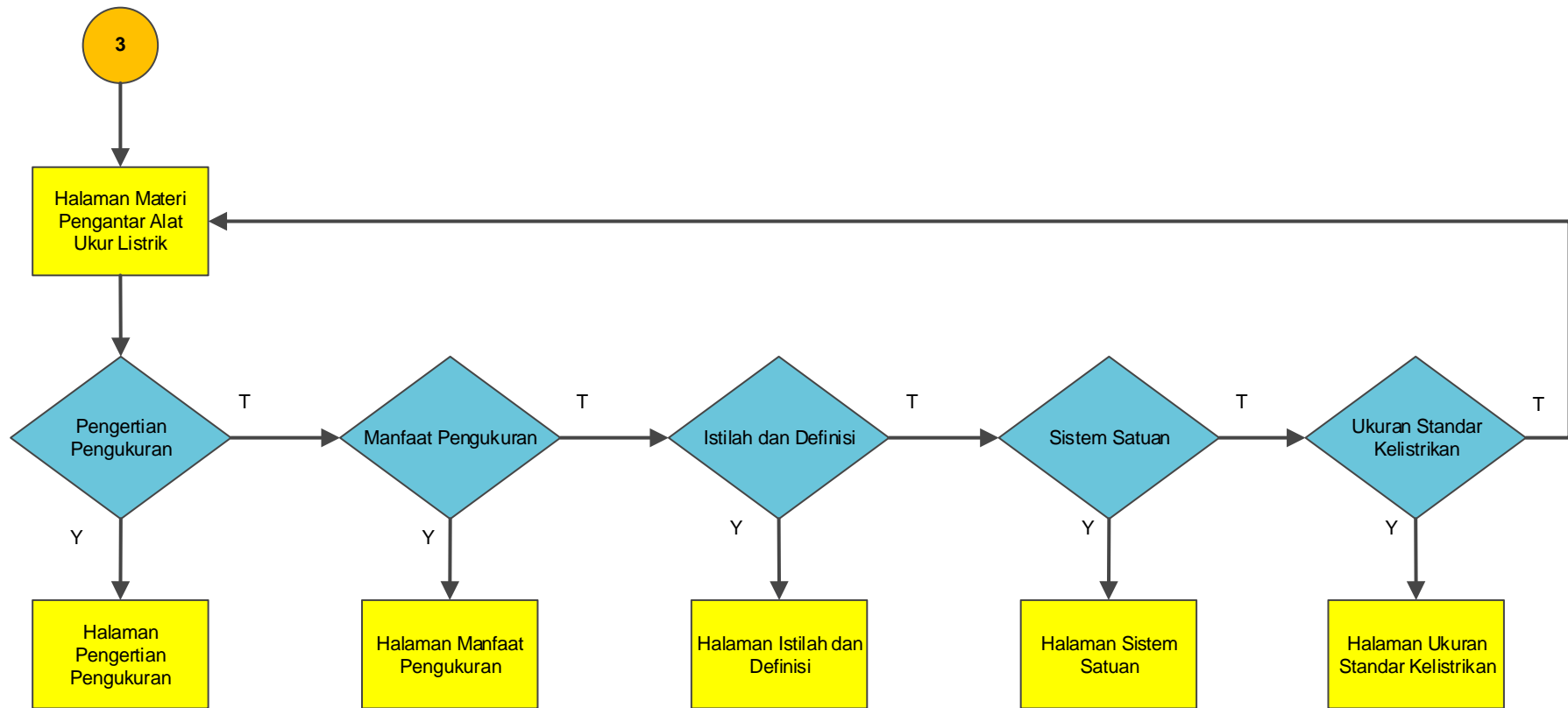
Flow Chart

Multimedia Pembelajaran Interaktif Penggunaan Alat Ukur Listrik (PAUL)



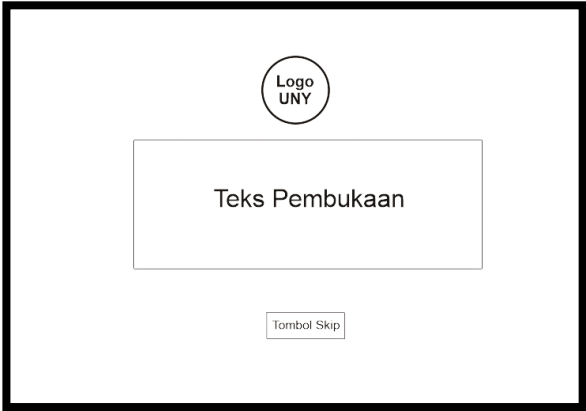
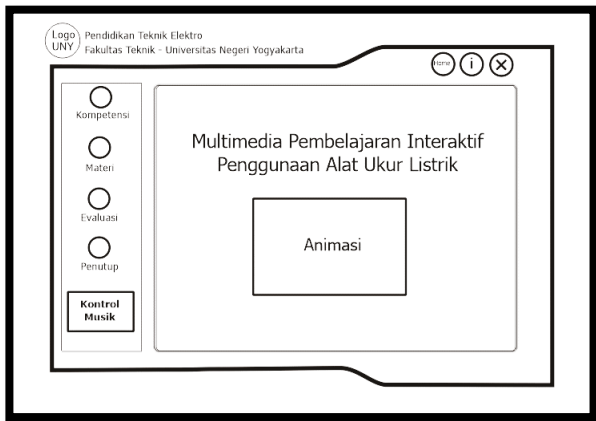


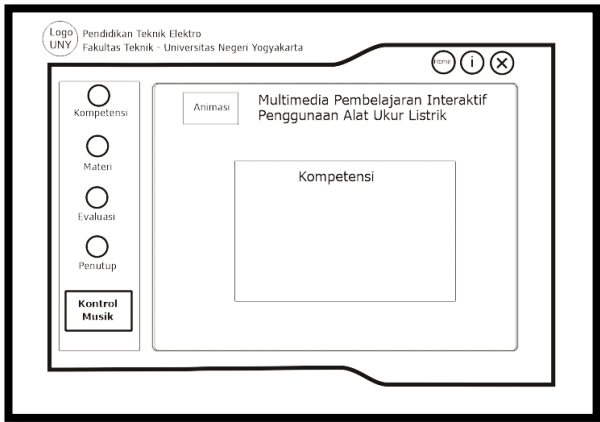


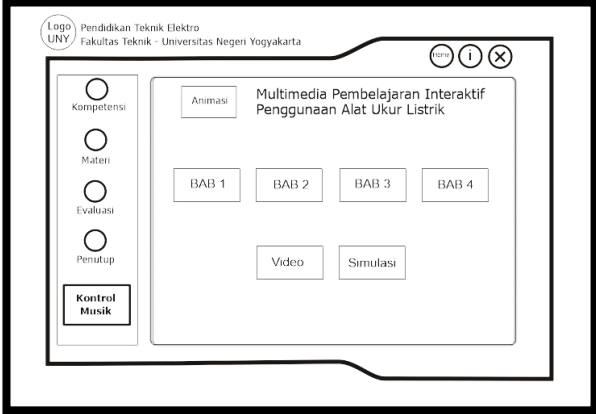


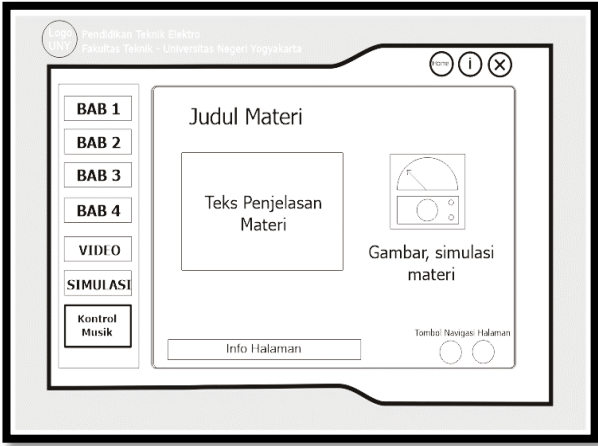
Lampiran 2.b. *Storyboard*

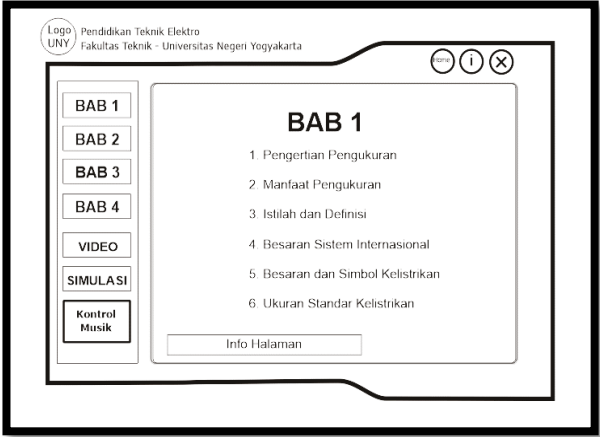
Story Board "Multimedia Pembelajaran Penggunaan Alat Ukur Listrik (PAUL)"

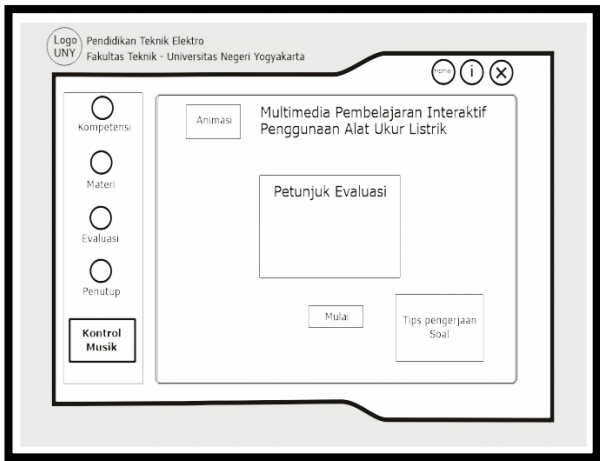
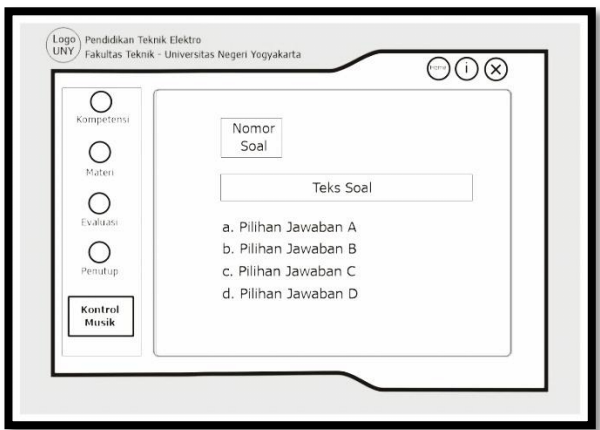
No	Desain	Nama Layer	Sound	Navigasi	Keterangan
1.		Halaman Intro/ Pembuka	Depapepe_04_Snow_Dance.mp3	<ul style="list-style-type: none"> Tombol Skip (menuju halaman/menu utama) 	Halaman intro merupakan tampilan awal multimedia pembelajaran Penggunaan Alat Ukur Listrik yang berupa animasi dan penjelasan singkat mengenai multimedia pembelajaran alat ukur listrik pembukaan sebelum menuju halaman/menu utama.
2.		Halaman Utama (<i>Home</i>)	Depapepe_Kitto Mata Itsuka.mp3	<ul style="list-style-type: none"> Tombol Home (menuju tampilan halaman utama) Tombol Kompetensi (menuju tampilan halaman kompetensi) Tombol Materi (menuju tampilan halaman materi) Tombol Evaluasi (menuju 	Halaman/menu utama menampilkan menu-menu yang dapat diakses atau digunakan oleh pengguna.

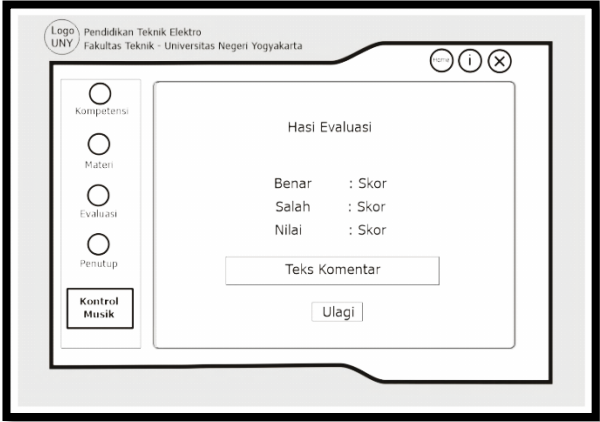
				<p>tampilan halaman evaluasi)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tombol Petunjuk (menuju tampilan halaman petunjuk penggunaan program) • Tombol Kontrol Audio (untuk mengatur volume audio) • Tombol Exit (untuk keluar dari program) 	
3.		Halaman Kompetensi	Depapepe_Kitt o Mata Itsuka.mp3	<ul style="list-style-type: none"> • Tombol Menu Utama (Kompetensi, materi, evaluasi, dan penutup) • Tombol Petunjuk (menuju tampilan halaman petunjuk) • Tombol Kontrol Audio (untuk mengatur volume audio) • Tombol Exit (untuk keluar dari program) 	Halaman kompetensi berisi informasi terkait Kompetensi yang terdiri dari Standar Kompetensi, Kompetensi Dasar, dan Indikator dari Materi yang disajikan dalam Media Pembelajaran

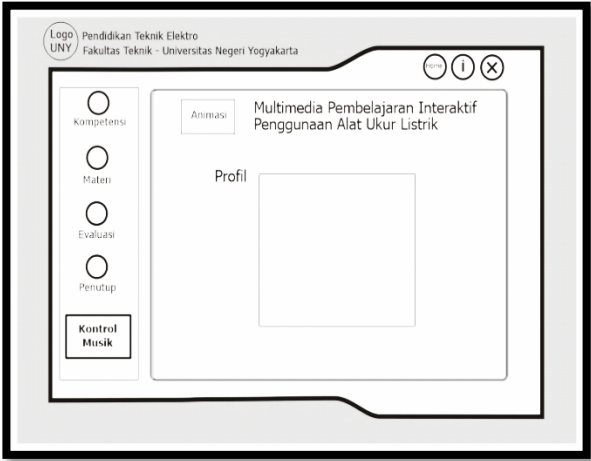
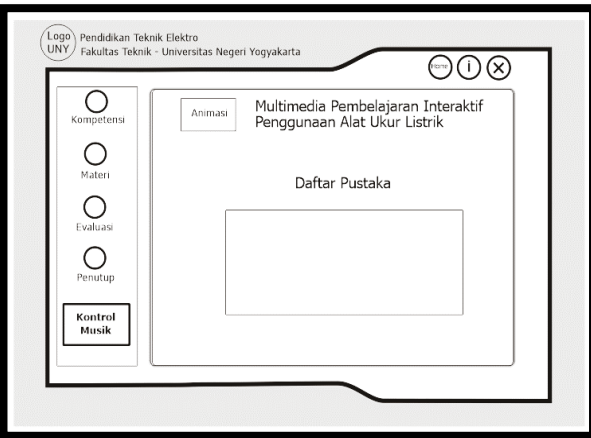
4.		<p>Halaman Menu Materi</p>	<p>Depape_&_Fri ends.mp3</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Tombol Bab 1 (menuju tampilan halaman materi pengantar alat ukur listrik) • Tombol Bab 2 (menuju tampilan halaman materi symbol dan lambang huruf instrumen ukur) • Tombol Bab 3 (menuju tampilan halaman materi system pengukuran) • Tombol Bab 4 (menuju tampilan halaman materi manfaat dan cara kerja alat ukur listrik) • Tombol video (menuju tampilan halaman video) • Tombol simulasi (menuju tampilan halaman simulasi pengukuran listrik) • Tombol Home (menuju tampilan halaman awal) • Tombol Petunjuk (menuju 	<p>Halaman ini berisi pilihan menu materi media pembelajara, video tutorial penggunaan alat ukur listri, dan simulasi pengukuran.</p>
----	---	----------------------------	----------------------------------	---	---

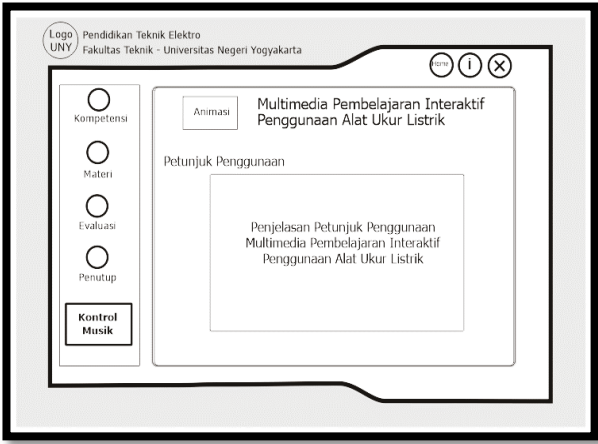
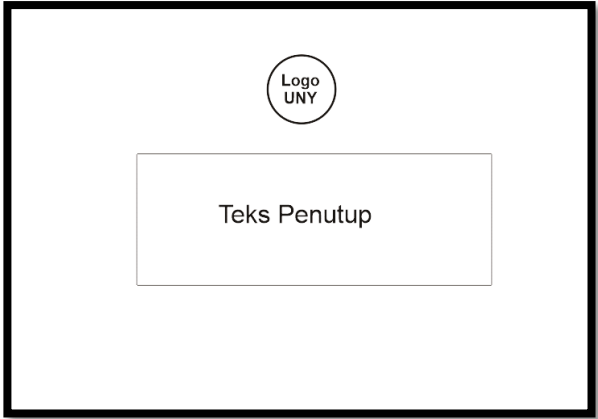
				<p>tampilan halaman petunjuk)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tombol Kontrol audio (untuk mengatur volume audio) • Tombol Exit (untuk keluar dari program) 	
5.		<p>Halaman Materi (Isi Materi)</p>	<p>Depape_&_Fri ends.mp3</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Tombol Next (menuju halaman selanjutnya) • Tombol Back (menuju halaman sebelumnya) • Tombol Petunjuk (menuju tampilan halaman petunjuk) • Tombol Kontrol audio (untuk mengatur volume audio) • Tombol Exit (untuk keluar dari program) 	<p>Halaman berisikan penyajian isi materi media pembelajaran. Materi disampaikan tidak hanya berupa teks saja, untuk membantu siswa dalam memahami konsep pengukuran kelistrikan materi dikemas dalam bentuk animasi, gambar, simulasi, video, dan suara.</p>

6.		<p>Halaman Sub Menu Materi Bab 1 (Pengantar alat ukur listrik)</p>	<p>Depape_&_Fri ends.mp3</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Tombol Pengertian Pengukuran (menuju tampilan halaman materi pengertian pengukuran) • Tombol Manfaat (menuju tampilan halaman manfaat pengukuran) • Tombol Istilah dan Definisi (menuju tampilan halaman materi istilah dan definisi dalam pengukuran kelistrikan) • Tombol Sistem satuan (menuju tampilan halaman materi system satuan dalam pengukuran kelistrikan) • Tombol Ukuran Standar Kelistrikan (menuju tampilan halaman materi ukuran standar kelistrikan) • Tombol Kontrol audio (untuk mengatur volume audio) • Tombol Exit (untuk keluar) 	<p>Halaman ini berisi pilihan materi yang akan ditampilkan pada bab 1 (Pengantar Alat Ukur Listrik). Pilihan materi tersebut antara lain:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pengertian pengukuran • Manfaat pengukuran • Istilah dan definisi • Besaran dan satuan internasional, dan • Ukuran standar kelistrikan
----	---	--	----------------------------------	---	--

				dari program)	
7.		Halaman Utama Evaluasi	Naruto_ Shippuden OST_(Mission). mp3	<ul style="list-style-type: none"> • Tombol Home (menuju tampilan halman utama) • Tombol Mulai (untuk memulai evaluasi) • Tombol Kontrol audio (untuk mengatur volume audio) • Tombol Exit (untuk keluar dari program) 	Halaman ini adalah halaman utama untuk memulai evaluasi. Berisi petunjuk pengerjaan soal latihan, tombol mulai, dan tips sebelum memulai mengerjakan soal latihan.
8.		Halaman Evaluasi	Naruto_ Shippuden OST_(Mission). mp3	<ul style="list-style-type: none"> • Tombol Home (menuju tampilan halman utama) • Tombol Mulai (untuk memulai evaluasi) • Tombol Kontrol audio (untuk mengatur volume audio) • Tombol Exit (untuk keluar dari program) 	Halaman evaluasi berisi nomor soal, pertanyaan, dan option jawaban.

9.		Halaman Hasil penilaian Evaluasi	Naruto_Shippuden OST_(Mission).mp3	<ul style="list-style-type: none"> • Tombol Home (menuju tampilan halman utama) • Tombol Coba Lagi (untuk mengulang evaluasi) • Tombol Kontrol audio (untuk mengatur volume audio) • Tombol Exit (untuk keluar dari program) 	Halaman penilaian evaluasi berisi informasi mengenai hasil pengerjaan soal latihan. Pada halaman ini <i>user</i> dapat melihat skor hasil jawaban benar, skor jawaban salah, nilai, dan komentar terhadap hasil penilaian yang didapat. Apabila nilai belum yang didapat memenuhi standar ketuntasan, maka <i>user</i> disarankan untuk mengulangi evaluasi atau mempelajari kembali materi pada pilihan tombol menu yang ada di sisi kiri layar.
----	---	----------------------------------	------------------------------------	--	---

10.		Halaman Profil	Depapepe_Kitto Mata Itsuka.mp3	<ul style="list-style-type: none"> • Semua Tombol Menu Utama • Tombol Petunjuk (menuju tampilan halaman petunjuk) • Tombol Kontrol Audio (untuk mengatur volume audio) • Tombol Exit (untuk keluar dari program) 	Halaman profil berisi informasi biodata tentang pembuat multimedia pembelajaran interaktif Penggunaan Alat Ukur Listrik
11.		Halaman Pustaka	Depapepe_Kitto Mata Itsuka.mp3	<ul style="list-style-type: none"> • Semua Tombol Menu Utama • Tombol Petunjuk (menuju tampilan halaman petunjuk) • Tombol Kontrol Audio (untuk mengatur volume audio) • Tombol Exit (untuk keluar dari program) 	Halaman pustaka berisi referensi yang digunakan dalam menyusun materi yang terdapat dalam multimedia pembelajaran.

12.		Halaman Petunjuk Penggunaan	Depapepe_Kitto Mata Itsuka.mp3	<ul style="list-style-type: none"> • Semua Tombol Menu Utama • Tombol Petunjuk (menuju tampilan halaman petunjuk) • Tombol Kontrol Audio (untuk mengatur volume audio) • Tombol Exit (untuk keluar dari program) 	Halaman petunjuk penggunaan berisi informasi mengenai cara menggunakan multimedia pembelajaran interaktif penggunaan alat ukur listrik
13.		Halaman Penutup	—		Halaman penutup berisi teks ucapan terima kasih sebelum multimedia <i>exit</i> . Pada bagian atas terdapat animas logo Universitas Negeri Yogyakarta.

LAMPIRAN 3

INSTRUMEN PENELITIAN

Lampiran 3.a. Lembar Validasi Ahli Media

Lampiran 3.b. Lembar Validasi Ahli Materi

Lampiran 3.c. Lembar Instrumen Penilaian Siswa

Kisi-Kisi Instrumen Validasi Ahli Materi

No	Aspek	Indikator	Butir
1	Materi	h. Kesesuaian dengan SK dan KD	1
		i. Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran	2
		j. Kemudahan untuk memahami materi	3
		k. Cakupan materi	4
		l. Kedalaman materi	5
		m. Konsistensi antara latihan soal dengan tujuan pembelajaran	6
		n. Pemberian umpan balik terhadap hasil evaluasi	7
2	Tampilan/ Penyajian Materi	d. Kejelasan pembahasan materi	8
		e. Kejelasan simulasi	9
		f. Penyampaian materi	10,11
3	Bahasa	c. Penggunaan bahasa baku	12
		d. Kemudahan penggunaan bahasa	13
4	Kemanfaatan	d. Pemberian motivasi belajar	14
		e. Interaktivitas dengan pengguna	15
		f. Meningkatkan perhatian siswa dalam belajar	16

Tabel 2. Kisi-Kisi Instrumen Validasi Ahli Media

No	Aspek	Indikator	Butir
1	Tampilan Media	h. Format teks	1,2
		i. Penggunaan warna	3,4
		j. Kualitas gambar, animasi/simulasi	5,6
		k. Penggunaan efek suara	7,8
		l. Tata letak teks, animasi, dan gambar	9,10,11
		m. Interaktivitas	12
		n. Video tutorial	13
2	Pemrograman	d. Kemudahan penggunaan program	14,15
		e. Tombol navigasi	16,17
		f. Petunjuk penggunaan program	18
3	Kemanfaatan	c. Pemberian motivasi belajar	19
		d. Meningkatkan perhatian siswa dalam mengikuti pelajaran	20

Kisi-kisi Kuisisioner Siswa

No	Aspek	Indikator	Butir
1	Tampilan Media	g. Format teks h. Penggunaan warna i. Kualitas gambar, animasi/simulasi j. Penggunaan efek suara k. Tata letak teks, animasi, dan gambar l. Video tutorial	1,2 3,4 5,6 7 8,9,10 11
2	Tampilan/ Penyajian Materi	d. Kejelasan pembahasan materi e. Keruntunan penyampaian materi f. Kemudahan untuk memahami materi	12,13 14 15,16
3	Pemrograman	c. Kemudahan penggunaan program d. Tombol navigasi	17 18
4	Kemanfaatan	Manambah pengetahuan dan motivasi siswa	19,20

Lampiran 3.a. Lembar Validasi Ahli Media

"Pengembangan Multimedia Pembelajaran Interaktif Untuk Mata Pelajaran Penggunaan Alat Ukur Listrik Pada Program Studi Teknik Instalasi Tenaga Listrik di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta"

Mata Pelajaran : Penggunaan Alat Ukur Listrik (PAUL)
Materi Pokok : Mendeskripsikan konsep pengukuran besaran-besaran listrik
Sasaran Program : Siswa kelas X Teknik Instalasi Tenaga Listrik (TITL)
Evaluators :
Tanggal :

Petunjuk

1. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi dari Bapak sebagai ahli media mengenai kualitas media pembelajaran yang sedang dikembangkan.
2. Jawaban diberikan pada skala penilaian yang sudah disediakan dengan skala penilaian:
4 = Sangat baik
3 = Baik
2 = Kurang Baik
1 = Tidak Baik
3. Komentar dan saran mohon dituliskan pada tempat yang sudah disediakan.
4. Mohon diberikan tanda (√) pada kolom skala penilaian.

No	Pernyataan/Aspek Penilaian	Skor			
		1	2	3	4
1	Pemilihan ukuran teks				
2	Pemilihan tipe teks				
3	Ketepatan pemilihan warna				
4	Ketepatan komposisi warna				
5	Kualitas penggunaan gambar				
6	Penggunaan animasi/simulasi				
7	Penggunaan efek suara pada program				
8	Ketepatan Pemilihan efek suara				
9	Ketepatan tata letak teks				
10	Ketepatan tata letak animasi/simulasi				
11	Ketepatan tata letak gambar				
12	Interaktivitas dengan pengguna/user				

No	Pernyataan/Aspek Penilaian	Skor			
		1	2	3	4
13	Penyajian video tutorial				
14	Kemudahan penggunaan program				
15	Kemudahan pencarian halaman				
16	Kemudahan memahami tombol navigasi				
17	Kecepatan fungsi tombol navigasi				
18	Ketersediaan petunjuk penggunaan				
19	Pemberian motivasi belajar				
20	Peningkatan perhatian siswa dalam belajar				

Komentar:

.....

.....

.....

.....

.....

Saran:

.....

.....

.....

.....

.....

Kesimpulan

Program ini dinyatakan:

1. Layak untuk diproduksi tanpa revisi
2. Layak untuk diproduksi sesuai saran
3. Tidak layak diproduksi

(Mohon lingkari pada nomor sesuai dengan kesimpulan Bapak)

Yogyakarta,
Ahli Media

2014

NIP.

Lampiran 3.b. Lembar Validasi Ahli Materi

"Pengembangan Multimedia Pembelajaran Interaktif Untuk Mata Pelajaran Penggunaan Alat Ukur Listrik Pada Program Studi Teknik Instalasi Tenaga Listrik Di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta"

Mata Pelajaran : Penggunaan Alat Ukur Listrik (PAUL)
Materi Pokok : Mendeskripsikan konsep pengukuran besaran-besaran listrik
Sasaran Program : Siswa kelas X Teknik Instalasi Tenaga Listrik (TITL)
Evaluators :
Tanggal :

Petunjuk

1. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi dari Bapak sebagai ahli materi mengenai kebenaran materi pada media pembelajaran yang sedang dikembangkan.
2. Jawaban diberikan pada skala penilaian, yang sudah disediakan.
Dengan skala penilaian:
4 = Sangat baik
3 = Baik
2 = Kurang Baik
1 = Tidak Baik
3. Komentar dan saran mohon dituliskan pada tempat yang sudah disediakan.
4. Mohon diberikan tanda (√) pada kolom skala penilaian.

No	Pernyataan/Aspek Penilaian	Skor			
		1	2	3	4
1	Kesesuaian materi dengan SK dan KD				
2	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran				
3	Kemudahan memahami materi yang disampaikan				
4	Cakupan materi yang disajikan				
5	Kedalaman materi yang disampaikan				
6	Konsistensi antara latihan soal dengan tujuan pembelajaran				
7	Pemberian umpan balik terhadap hasil latihan soal				
8	Kejelasan pembahasan dalam penyajian materi				
9	Kejelasan simulasi materi				
10	Keruntunan penyampaian materi				
11	Sistematika penyampaian materi				

No	Pernyataan/Aspek Penilaian	Skor			
		1	2	3	4
12	Penggunaan bahasa mudah untuk dipahami				
13	Penggunaan bahasa tidak menafsirkan perbedaan makna/arti				
14	Pemberian motivasi belajar kepada siswa				
15	Interaktivitas dengan pengguna/ <i>user</i>				
16	Meningkatkan perhatian siswa dalam belajar				

Komentar:

.....

.....

.....

.....

.....

Saran:

.....

.....

.....

.....

Kesimpulan

Program ini dinyatakan:

1. Layak untuk diproduksi tanpa revisi
2. Layak untuk diproduksi sesuai saran
3. Tidak layak diproduksi

(Mohon lingkari pada nomor sesuai dengan kesimpulan Bapak)

Yogyakarta,

2014

Ahli Materi

Lampiran 3.c. Lembar Instrumen Penilaian Siswa

"Pengembangan Multimedia Pembelajaran Interaktif Untuk Mata Pelajaran Penggunaan Alat Ukur Listrik Pada Program Studi Teknik Instalasi Tenaga Listrik Di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta"

Nama Siswa :
Kelas :

Petunjuk Pengisian

1. Angket/kuisisioner ini terdiri dari 20 pernyataan, dimohon agar siswa mengisi seluruh pernyataan sesuai dengan hasil pengamatan yang siswa sekalian lakukan.
2. Tidak ada jawaban yang salah karena siswa sekalian hanya diminta pendapat pada setiap butir pernyataan.
3. Alternatif jawaban yang tersedia yaitu:

SS = Sangat Setuju
S = Setuju
TS = Tidak Setuju
STS = Sangat Tidak Setuju

4. Berilah tanda (√) pada kolom yang telah disediakan.

NO.	Pernyataan	Alternatif Jawaban			
		SS	S	TS	STS
1	Pemilihan ukuran teks sudah tepat				
2	Pemilihan tipe teks sudah tepat				
3	Pemilihan warna sudah tepat				
4	Kombinasi warna yang digunakan sudah tepat				
5	Kualitas gambar yang ditampilkan dalam media sudah baik				
6	Penggunaan animasi membantu memahami materi				
7	Penggunaan efek suara tidak berlebihan				
8	Tata letak teks sudah tepat				
9	Tata letak animasi sudah tepat				

NO.	Pernyataan	Alternatif Jawaban			
		SS	S	TS	STS
10	Tata letak gambar sudah tepat				
11	Kualitas video tutorial sudah baik				
12	Materi disampaikan secara singkat				
13	Materi disampaikan dengan jelas				
14	Materi ditampilkan secara runtun (teratur)				
15	Materi yang ditampilkan mudah dipahami				
16	Materi yang ditampilkan tidak berbelit-belit				
17	Program mudah untuk digunakan				
18	Tombol navigasi mudah untuk dipahami				
19	Multimedia Penggunaan Alat Ukur Listrik menambah pengetahuan siswa terkait pengukuran kelistrikan				
20	Multimedia Penggunaan Alat Ukur Listrik meningkatkan motivasi siswa dalam belajar				

Komentar:

.....

Yogyakarta,

2014

(.....)

LAMPIRAN 4

VALIDASI INSTRUMEN PENELITIAN

**SURAT PERNYATAAN VALIDASI
INSTRUMEN PENELITIAN TUGAS AKHIR SKRIPSI**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Soeharto, Ed.D
NIP : 19530825 197903 1 003
Jurusan : Pendidikan Teknik Elektro

menyatakan bahwa instrumen penelitian TAS atas nama mahasiswa:

Nama : Awan Nugroho
NIM : 10501241009
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro
Judul TAS : **Pengembangan Multimedia Pembelajaran Interaktif
Untuk Mata Pelajaran Penggunaan Alat Ukur
Listrik Pada Siswa Kelas X Teknik Instalasi Tenaga
Listrik Di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta**

Setelah dilakukan kajian atas instrumen penelitian TAS tersebut dapat dinyatakan:

- ☐ Layak digunakan untuk penelitian
☒ Layak digunakan dengan perbaikan
☐ Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan dengan
saran/perbaikan sebagaimana terlampir.

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, April 2014
Validator,



Soeharto, Ed.D
NIP. 19530825 197903 1 003

Catatan:

☐ Beri tanda ✓

**SURAT PERNYATAAN VALIDASI
INSTRUMEN PENELITIAN TUGAS AKHIR SKRIPSI**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dr. Edy Supriyadi
NIP : 19611003198703 1 002
Jurusan : Pendidikan Teknik Elektro

Menyatakan bahwa instrumen penelitian TAS atas nama mahasiswa:

Nama : AwanNugroho
NIM : 10501241009
Program Studi : Pendidikan Teknik .Elektro
Judul TAS : **Pengembangan Multimedia Pembelajaran Interaktif
Untuk Mata Pelajaran Penggunaan Alat Ukur
Listrik Pada Siswa Kelas X Teknik Instalasi Tenaga
Listrik Di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta**

Setelah dilakukan kajian atas instrumen penelitian TAS tersebut dapat dinyatakan:

- ☐ Layak digunakan untuk penelitian
☒ Layak digunakan dengan perbaikan
☐ Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan dengan
saran/perbaikan sebagaimana terlampir.

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 31..Maret 2014
Validator,



Dr. Edy Supriyadi
NIP. 19611003198703 1 002

Catatan:

☐ Beri tanda ✓

**SURAT PERNYATAAN VALIDASI
INSTRUMEN PENELITIAN TUGAS AKHIR SKRIPSI**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Didik Hariyanto, M.T.
NIP : 19770502 200312 1 001
Jurusan : Pendidikan Teknik Elektro

menyatakan bahwa instrumen penelitian TAS atas nama mahasiswa:

Nama : Awan Nugroho
NIM : 10501241009
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro
Judul TAS : **Pengembangan Multimedia Pembelajaran Interaktif
Untuk Mata Pelajaran Penggunaan Alat Ukur
Listrik Pada Siswa Kelas X Teknik Instalasi Tenaga
Listrik Di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta**

Setelah dilakukan kajian atas instrumen penelitian TAS tersebut dapat dinyatakan:

- ☐ Layak digunakan untuk penelitian
☒ Layak digunakan dengan perbaikan
☐ Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan dengan
saran/perbaikan sebagaimana terlampir.

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 07 April 2014
Validator,



Didik Hariyanto, M.T.
NIP. 19770502 200312 1 001

Catatan:

☐ Beri tanda ✓

LAMPIRAN 5

HASIL VALIDASI PRODUK

(VALIDASI AHLI)

Lampiran 5.a. Hasil Validasi Multimedia Pembelajaran (ahli media)

Lampiran 5.b. Hasil Validasi Multimedia Pembelajaran (ahli materi)

Lampiran 5.a. Hasil Validasi Multimedia Pembelajaran (Ahli Media)

No.	Ahli Media	Tampilan Media													Jumlah Aspek	Kategori	Pemrograman					Jumlah Aspek	Kategori	Kemanfaatan		Jumlah Aspek	Kategori	Total	Kategori Keseluruhan
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13			14	15	16	17	18			19	20				
1	Ahli Media 1	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	40	L	3	3	3	3	3	15	L	3	3	6	L	61	Layak
2	Ahli Media 2	4	3	4	3	3	2	3	3	3	3	4	3	4	42	L	2	3	3	3	3	14	L	3	3	6	L	62	Layak
Jumlah															82		Jumlah					29		Jumlah		12			
Rerata Skor															41	L	Rerata Skor					14.5	L	Rerata Skor		6	L		

Lampiran 5.b. Hasil Validasi Multimedia Pembelajaran (Ahli Materi)

No.	Ahli Materi	Aspek Materi							Jumlah Aspek	Kategori	Penyajian Materi				Jumlah Aspek	Kategori	Bahasa		Jumlah Aspek	Kategori	Kemanfaatan			Jumlah Aspek	Kategori	Total	Kategori Keseluruhan
		1	2	3	4	5	6	7			8	9	10	11			12	13			14	15	16				
1	Ahli Materi 1	4	3	3	2	2	3	3	20	L	3	3	3	3	12	L	3	3	6	L	3	3	4	7	CL	45	Layak
2	Ahli Materi 2	4	4	3	3	3	3	3	23	SL	3	2	3	3	11	L	3	3	6	L	3	4	3	7	CL	47	Layak
Jumlah									43		Jumlah				23		Jumlah		12		Jumlah			14			
Rerata Skor									21.5	L	Rerata Skor				11.5	L	Rerata Skor		6	L	Rerata Skor			7	CL		

LAMPIRAN 6

ANALISIS DATA

HASIL EVALUASI, UJI VALIDITAS DAN REABILITAS INSTRUMEN

Lampiran 6.a. Konversi Skor Nilai Rerata ke Skala Empat (Validasi Ahli Media)

Lampiran 6.b. Konversi Skor Nilai Rerata ke Skala Empat (Validasi Ahli Materi)

Lampiran 6.c. Hasil Penilaian Siswa (uji coba kelompok kecil) & Konversi Nilai

Lampiran 6.d. Hasil Penilaian Siswa (uji coba kelompok besar)

Lampiran 6.e. Uji Validitas Instrumen Penilaian Siswa

Lampiran 6.f. Uji Reabilitas Instrumen Penilaian Siswa

Lampiran 6.a. Konversi Skor Nilai Rerata ke Skala Empat (Validasi Ahli Media)

No.	Ahli Media	Tampilan Media													Jumlah Aspek	Kategori	Pemrograman					Jumlah Aspek	Kategori	Kemanfaatan		Jumlah Aspek	Kategori	Total	Kategori Keseluruhan
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13			14	15	16	17	18			19	20				
1	Ahli Media 1	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	40	L	3	3	3	3	3	15	L	3	3	6	L	61	Layak	
2	Ahli Media 2	4	3	4	3	3	2	3	3	3	3	4	3	4	42	L	2	3	3	3	3	14	L	3	3	6	L	62	Layak
													Jumlah	82							Jumlah	29		Jumlah		12			
													Rerata Skor	41	L						Rerata Skor	14.5	L	Rerata Skor		6	L		

Konversi Interval Skor Total

Skor Maks 80.00 RT i 50.00
Skor Min 20.00 SD i 10.00

Interval Skor			Kategori
65.00	< X ≤	80.00	Sangat Layak
50.00	< X ≤	65.00	Layak
35.00	< X ≤	50.00	Cukup Layak
20.00	< X ≤	35.00	Kurang Layak

Keterangan

SL = Sangat Layak
L = Layak
CL = Cukup Layak
KL = Kurang Layak

Skor Total	123	Layak
Rerata Skor	61.50	
Konversi Nilai Baku	69.17	

Konversi Interval Skor Aspek Tampilan Media

Skor Maks 52.00 RT i 32.50
Skor Min 13.00 SD i 6.50

Interval Skor			Kategori
42.25	< X ≤	52.00	Sangat Layak
32.50	< X ≤	42.25	Layak
22.75	< X ≤	32.50	Cukup Layak
13.00	< X ≤	22.75	Kurang Layak

Konversi Interval Skor Aspek Pemrograman

Skor Maks 20.00 RT i 12.50
Skor Min 5.00 SD i 2.50

Interval Skor			Kategori
16.25	< X ≤	20.00	Sangat Layak
12.50	< X ≤	16.25	Layak
8.75	< X ≤	12.50	Cukup Layak
5.00	< X ≤	8.75	Kurang Layak

Konversi Interval Skor Aspek Kemanfaatan

Skor Maks 8.00 RT i 5.00
Skor Min 2.00 SD i 1.00

Interval Skor			Kategori
6.50	< X ≤	8.00	Sangat Layak
5.00	< X ≤	6.50	Layak
3.50	< X ≤	5.00	Cukup Layak
2.00	< X ≤	3.50	Kurang Layak

Lampiran 6.b. Konversi Skor Nilai Rerata ke Skala Empat (Validasi Ahli Materi)

No.	Ahli Materi	Aspek Materi							Jumlah Aspek	Kategori	Penyajian Materi				Jumlah Aspek	Kategori	Bahasa		Jumlah Aspek	Kategori	Kemanfaatan			Jumlah Aspek	Kategori	Total	Kategori Keseluruhan
		1	2	3	4	5	6	7			8	9	10	11			12	13			14	15	16				
1	Ahli Materi 1	4	3	3	2	2	3	3	20	L	3	3	3	3	12	L	3	3	6	L	3	3	4	7	CL	45	Layak
2	Ahli Materi 2	4	4	3	3	3	3	3	23	SL	3	2	3	3	11	L	3	3	6	L	3	4	3	7	CL	47	Layak
Jumlah									43		Jumlah				23		Jumlah		12		Jumlah			14			
Rerata Skor									21.5	L	Rerata Skor				11.5	L	Rerata Skor		6	L	Rerata Skor			7	CL		

Skor Total		92	Kategori
Rerata Skor		46.00	
Konversi Nilai Baku		62.50	Layak

A. Konversi Interval Skor Total

Skor Maks	64.00	RT i	40.00
Skor Min	16.00	SD i	8.00

Interval Skor			Kategori
52.00	< X ≤	64.00	Sangat Layak
40.00	< X ≤	52.00	Layak
28.00	< X ≤	40.00	Cukup Layak
16.00	< X ≤	28.00	Kurang Layak

B. Konversi Interval Skor Aspek Materi

Skor Maks	28.00	RT i	17.50
Skor Min	7.00	SD i	3.50

Interval Skor			Kategori
22.75	< X ≤	28.00	Sangat Layak
17.50	< X ≤	22.75	Layak
12.25	< X ≤	17.50	Cukup Layak
7.00	< X ≤	12.25	Kurang Layak

C. Konversi Interval Skor Aspek Kemanfaatan

Skor Maks	12.00	RT i	7.50
Skor Min	3.00	SD i	1.50

Interval Skor			Kategori
9.75	< X ≤	12.00	Sangat Layak
7.50	< X ≤	9.75	Layak
5.25	< X ≤	7.50	Cukup Layak
3.00	< X ≤	5.25	Kurang Layak

C. Konversi Interval Skor Aspek Penyajian Materi

Skor Maks	16.00	RT i	10.00
Skor Min	4.00	SD i	2.00

Interval Skor			Kategori
13.00	< X ≤	16.00	Sangat Layak
10.00	< X ≤	13.00	Layak
7.00	< X ≤	10.00	Cukup Layak
4.00	< X ≤	7.00	Kurang Layak

C. Konversi Interval Skor Aspek Bahasa

Skor Maks	8.00	RT i	5.00
Skor Min	2.00	SD i	1.00

Interval Skor			Kategori
6.50	< X ≤	8.00	Sangat Layak
5.00	< X ≤	6.50	Layak
3.50	< X ≤	5.00	Cukup Layak
2.00	< X ≤	3.50	Kurang Layak

Keterangan		
SL	=	Sangat Layak
L	=	Layak
CL	=	Cukup Layak
KL	=	Kurang Layak

Lampiran 6.c. Hasil Penilaian Siswa (uji coba kelompok kecil) & Konversi Nilai

No.	Siswa	Tampilan Media										Sub Total	Kategori	Penyajian Materi					Sub Total	Kategori	Pemrograman		Sub Total	Kategori	Kemanfaatan		Sub Total	Kategori	Total	Kategori		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			11	12	13	14	15			16	17			18	19					20	
1	Aditya Eko Prasetyo	4	3	4	4	4	4	3	4	3	4	4	41	SL	3	4	3	4	3	17	SL	3	4	7	SL	3	4	7	SL	72	Sangat Layak	
2	Anang Saputra	4	3	3	3	3	4	4	3	3	3	2	35	L	3	3	3	3	3	15	L	3	4	7	SL	4	3	7	SL	64	Layak	
3	Arba'a Choirul Yahya	3	2	3	3	3	4	4	3	3	3	3	34	L	2	3	4	3	3	15	L	4	4	8	SL	4	3	7	SL	64	Layak	
4	Ardyan Esa Adersa	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	34	L	2	3	3	3	3	14	L	3	4	7	SL	4	4	8	SL	63	Layak	
5	Risdi Setiawan	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	39	SL	3	4	4	3	3	17	SL	3	3	6	L	3	4	7	SL	69	Sangat Layak	
												Jumlah	183							Jumlah	78		Jumlah		35		Jumlah		36			
												Rerata Skor	36.6	SL						Rerata Skor	15.6	L	Rerata Skor		7	SL	Rerata Skor		7.2	SL		

Konversi Interval Skor Total

Skor Maks 80.00 RT i 50.00
 Skor Min 20.00 SD i 10.00

Interval Skor			Kategori
65.00	< X ≤	80.00	Sangat Layak
50.00	< X ≤	65.00	Layak
35.00	< X ≤	50.00	Cukup Layak
20.00	< X ≤	35.00	Kurang Layak

Konversi Interval Skor Tampilan Media

Skor Maks 44.00 RT i 27.50
 Skor Min 11.00 SD i 5.50

Interval Skor			Kategori
35.75	< X ≤	44.00	Sangat Layak
27.50	< X ≤	35.75	Layak
19.25	< X ≤	27.50	Cukup Layak
11.00	< X ≤	19.25	Kurang Layak

Konversi Interval Skor Aspek Penyajian Materi

Skor Maks 20.00 RT i 12.50
 Skor Min 5.00 SD i 2.50

Interval Skor			Kategori
16.25	< X ≤	20.00	Sangat Layak
12.50	< X ≤	16.25	Layak
8.75	< X ≤	12.50	Cukup Layak
5.00	< X ≤	8.75	Kurang Layak

Konversi Interval Skor Aspek Pemrograman

Skor Maks 8.00 RT i 5.00
 Skor Min 2.00 SD i 1.00

Interval Skor			Kategori
6.50	< X ≤	8.00	Sangat Layak
5.00	< X ≤	6.50	Layak
3.50	< X ≤	5.00	Cukup Layak
2.00	< X ≤	3.50	Kurang Layak

E. Konversi Interval Skor Aspek Kemanfaatan

Skor Maks 8.00 RT i 5.00
 Skor Min 2.00 SD i 1.00

Interval Skor			Kategori
6.50	< X ≤	8.00	Sangat Layak
5.00	< X ≤	6.50	Layak
3.50	< X ≤	5.00	Cukup Layak
2.00	< X ≤	3.50	Kurang Layak

Keterangan		
SL	=	Sangat Layak
L	=	Layak
CL	=	Cukup Layak
KL	=	Kurang Layak

Skor Total	332	
Rerata Skor Total	66.40	Sangat Layak

Lampiran 6.d. Hasil Penilaian Siswa (uji coba kelompok besar)

No.	Siswa	Tampilan Media											Sub Total	Kate gori	Penyajian Materi						Sub Total	Kate gori	Pemrograman		Sub Total	Kate gori	Kemanfaatan		Sub Total	Kate gori	Total	Kategori
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			12	13	14	15	16	17			18	19			20					
1	Aditya Eko Prasetyo	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	44	SL	4	4	4	4	4	20	SL	4	4	8	L	4	4	8	L	80	Sangat Layak	
2	Alamsyah T. W.	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	32	L	3	3	3	3	3	15	L	2	3	5	CL	3	4	7	L	59	Layak	
3	Aldi Prasetyo	4	4	4	3	3	4	3	3	3	3	3	37	SL	4	3	3	3	3	16	L	3	3	6	L	3	2	5	CL	64	Layak	
4	Alfin Dwi Saputra	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	32	L	3	3	3	3	3	15	L	4	4	8	L	4	3	7	L	62	Layak	
5	Anang Saputra	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3	35	L	3	4	3	4	3	17	SL	4	3	7	L	4	3	7	L	66	Sangat Layak	
6	Anggit Idham Rozaq	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	4	36	SL	3	3	4	3	3	16	L	3	3	6	L	3	3	6	L	64	Layak	
7	Anwar Saifudin	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	35	L	3	3	3	3	3	15	L	3	2	5	CL	3	3	6	L	61	Layak	
8	Aprizal Nur Wicaksana	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	34	L	3	3	3	3	3	15	L	3	3	6	L	4	3	7	L	62	Layak	
9	Arba'a Choirul Yahya	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	34	L	3	3	3	3	3	15	L	3	3	6	L	4	4	8	L	63	Layak	
10	Ardiansyah Permana	4	4	4	4	3	4	3	3	3	3	3	38	SL	4	3	3	3	3	16	L	3	3	6	L	3	3	6	L	66	Sangat Layak	
11	Ardiyana Esa Adecca	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	34	L	3	3	3	3	3	15	L	3	3	6	L	4	3	7	L	62	Layak	
12	Bagas Rilo P.	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	36	SL	3	3	4	3	3	16	L	3	3	6	L	3	4	7	L	65	Layak	
13	Delham Hernanda	3	3	3	4	3	4	3	3	3	4	4	37	SL	3	3	4	3	3	16	L	3	3	6	L	3	4	7	L	66	Sangat Layak	
14	Hasibul Jalel	4	3	4	4	4	3	3	4	4	4	4	41	SL	3	3	3	4	3	16	L	3	3	6	L	4	3	7	L	70	Sangat Layak	
15	Hendri Stiawan	3	3	4	3	4	4	3	3	4	4	4	39	SL	3	3	3	3	3	15	L	3	3	6	L	3	3	6	L	66	Sangat Layak	
16	Ipnu Arifin	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	34	L	3	3	3	3	3	15	L	3	3	6	L	3	4	7	L	62	Layak	
17	Irfan Kurniawan	4	4	3	3	4	4	3	4	4	4	4	41	SL	4	3	4	4	4	19	SL	4	3	7	L	4	2	6	L	73	Sangat Layak	
18	Irfan Nugroho Saputra	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	37	SL	4	3	3	3	3	16	L	3	3	6	L	3	3	6	L	65	Layak	
19	Khairullah Luthfi	4	4	3	3	3	2	3	4	3	3	4	36	SL	4	3	3	3	3	16	L	4	4	8	L	4	4	8	L	68	Sangat Layak	
20	M. Antok Nugroho	4	4	3	4	3	3	4	3	3	3	4	38	SL	4	3	3	3	3	16	L	4	4	8	L	4	3	7	L	69	Sangat Layak	
21	Mohan Angga P.	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	42	SL	4	4	4	4	3	19	SL	4	4	8	L	4	4	8	L	77	Sangat Layak	
22	Muhammad Gilang S.	3	3	3	2	3	2	2	3	3	3	4	31	L	3	3	3	3	3	15	L	2	3	5	CL	3	2	5	CL	56	Layak	
23	Muhammad Sofyan S.	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	31	L	3	3	3	3	3	15	L	3	3	6	L	4	2	6	L	58	Layak	
24	Risdi Setiawan	4	4	3	4	3	4	3	3	4	4	3	39	SL	4	3	3	3	4	17	SL	3	3	6	L	4	3	7	L	69	Sangat Layak	
25	Sandy Eko Saputra	4	4	3	3	4	4	3	4	4	4	4	41	SL	4	3	4	4	4	19	SL	4	3	7	L	4	4	8	L	75	Sangat Layak	
26	Wahyu Teja Prasetya	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	34	L	3	3	3	3	3	15	L	3	3	6	L	4	2	6	L	61	Layak	
27	Yahya Sukma Hendra	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3	4	36	SL	4	3	3	3	3	16	L	4	4	8	L	4	4	8	L	68	Sangat Layak	
Jumlah												984		Jumlah						436		Jumlah		174		Jumlah		183				
Rerata Skor												36.44	SL		Rerata Skor						16.15	L	Rerata Skor		6.444	L	Rerata Skor		6.778	L		

Skor Total	1777	Kategori
Rerata Skor Total	61.28	Layak

Lampiran 6.e. Uji Validitas Instrumen Penilaian Siswa

No.	Nama	Nomor Butir																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	Aditya Eko Prasetyo	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
2	Alamsyah T. W.	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	4
3	Aldi Prasetyo	4	4	4	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	2
4	Alfin Dwi Saputra	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	4	4	4	3
5	Anang Saputra	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3	3	4	3	4	3	4	3	4	3
6	Anggit Idham Rozaq	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3
7	Anwar Saifudin	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	2	3	3
8	Aprizal Nur Wicaksana	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3
9	Arba'a Choirul Yahya	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4
10	Ardiansyah Permana	4	4	4	4	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3
11	Ardiyana Esa Adecca	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3
12	Bagas Rilo P.	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3	4	3	3	3	3	3	4
13	Delham Hernanda	3	3	3	4	3	4	3	3	3	4	4	3	3	4	3	3	3	3	3	4
14	Hasibul Jalel	4	3	4	4	4	3	3	4	4	4	4	3	3	3	4	3	3	3	4	3
15	Hendri Stiawan	3	3	4	3	4	4	3	3	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3
16	Ipnu Arifin	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4
17	Irfan Kurniawan	4	4	3	3	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	2
18	Irfan Nugroho Saputra	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3
19	Khairullah Luthfi	4	4	3	3	3	2	3	4	3	3	4	4	3	3	3	3	4	4	4	4
20	M. Antok Nugroho	4	4	3	4	3	3	4	3	3	3	4	4	3	3	3	3	4	4	4	3
21	Mohan Angga P.	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4
22	Muhammad Gilang S.	3	3	3	2	3	2	2	3	3	3	4	3	3	3	3	3	2	3	3	2
23	Muhammad Sofyan S.	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	2
24	Risdi Setiawan	4	4	3	4	3	4	3	3	4	4	3	4	3	3	3	4	3	3	4	3
25	Sandy Eko Saputra	4	4	3	3	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4
26	Wahyu Teja Prasetya	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	2
27	Yahya Sukma Hendra	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	4	4	4	4
Validitas Item		0.56	0.66	0.42	0.54	0.74	0.5	0.59	0.73	0.71	0.57	0.47	0.68	0.54	0.6	0.74	0.63	0.71	0.48	0.41	0.39
α		0.381	0.381	0.381	0.381	0.381	0.38	0.381	0.381	0.381	0.381	0.381	0.381	0.381	0.381	0.381	0.381	0.381	0.381	0.381	0.381
Keterangan		Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid

Lampiran 6.f. Uji Reabilitas Instrumen Penilaian Siswa

Siswa	Skor Pertanyaan Ke-																				Skor Total	Kuadrat Skor Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	80	6400
2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	4	59	3481
3	4	4	4	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	2	64	4096
4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	4	4	4	3	62	3844
5	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3	3	4	3	4	3	4	3	4	3	66	4356
6	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	64	4096
7	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	2	3	3	61	3721
8	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	62	3844
9	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	63	3969
10	4	4	4	4	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	66	4356
11	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	62	3844
12	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3	4	3	3	3	3	3	4	65	4225
13	3	3	3	4	3	4	3	3	3	4	4	4	3	3	4	3	3	3	3	4	66	4356
14	4	3	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	3	3	3	4	3	3	4	3	70	4900
15	3	3	4	3	4	4	3	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	66	4356
16	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	62	3844
17	4	4	3	3	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	2	73	5329
18	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	65	4225
19	4	4	3	3	3	2	3	4	3	3	4	4	3	3	3	3	4	4	4	4	68	4624
20	4	4	3	4	3	3	4	3	3	3	4	4	3	3	3	3	4	4	4	3	69	4761
21	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	77	5929
22	3	3	3	2	3	2	2	3	3	3	4	3	3	3	3	3	2	3	3	2	56	3136
23	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	2	58	3364
24	4	4	3	4	3	4	3	3	4	4	3	4	3	3	3	4	3	3	4	3	69	4761
25	4	4	3	3	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	75	5625
26	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	2	61	3721
27	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	4	4	4	4	68	4624
Jumlah	91	91	88	90	87	92	81	88	89	93	94	92	84	88	87	85	88	86	97	86	1777	117787
Jumlah Kuadrat	313	313	292	310	285	326	247	292	299	327	336	320	264	292	285	271	296	280	355	288		
σ^2	0.23	0.23	0.19	0.37	0.2	0.46	0.15	0.19	0.21	0.25	0.324	0.24	0.1	0.2	0.2	0.13	0.34	0.22	0.24	0.52		
σ^2																					4.94	
σ^2	31																					

Masuk ke rumus alpha

$$\sigma^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N}$$

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_h^2}{\sigma_t^2} \right)$$

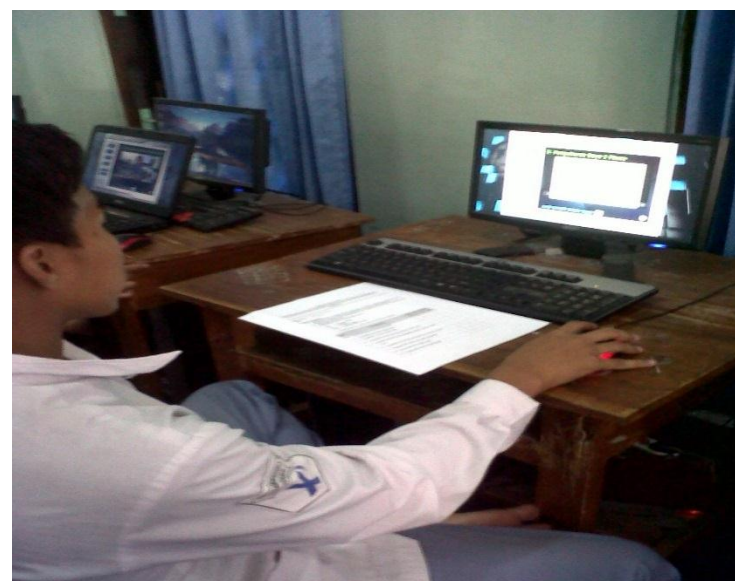
1.05 0.84

r₁₁ = 0.882

LAMPIRAN 7

DOKUMENTASI PENELITIAN

A. Dokumentasi tahapan uji coba kelompok kecil



B. Dokumentasi tahapan uji coba lapangan



LAMPIRAN 8

SURAT PENELITIAN

Lampiran 8.a. Surat Permohonan Ijin Penelitian (Dekan FT UNY)

Lampiran 8.b. Surat Permohonan Ijin Penelitian (PDM Muhammadiyah)

Lampiran 8.c. Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian

Lampiran 8.a. Surat Permohonan Ijin Penelitian (Dekan FT UNY)



PIMPINAN DAERAH MUHAMMADIYAH KOTA YOGYAKARTA
MAJELIS PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH
SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA
Terakreditasi A Tahun 2008
Jl. Pramuka No. 62 Giwangan, Telp. (0274) 372778 Fax. (0274) 411106 Yogyakarta 55163
Website: www.info@smkmuh3-yog.sch.id E-mail : info@smkmuh3-yog.sch.id



SURAT KETERANGAN NOMOR :338/SURKET/III.4.AU.403/A/2014

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Drs. H. Sukisno Suryo, M.Pd
NBM. : 548.444.
Jabatan : Kepala Sekolah
Unit Kerja : SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta

Menerangkan dengan sesungguhnya bahwa Mahasiswa di bawah ini :

Nama : AWAN NUGROHO
No. Mhs : 10501241009
Prodi : Pendidikan Teknik ELEktro
Lembaga : Universitas Negeri Yogyakarta

Telah selesai melaksanakan penelitian pada tanggal 7 – 10 Mei 2014 untuk penilitian skripsi dengan judul : **"PENGEMBANGAN MULTIMEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF UNTUK MATA PELAJARAN PENGGUNAAN ALAT UKUR LISTRIK PADA SISWA KELAS X TEKNIK INSTALASI TENAGA LISTRIK DI SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA."**


Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.



Yogyakarta, 23 Mei 2014
Kepala Sekolah

Drs. H. Sukisno Suryo, M.Pd.
NBM. 548.444

Lampiran 8.b. Surat Permohonan Ijin Penelitian (PDM Muhammadiyah)



**MAJELIS PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH
PIMPINAN DAERAH MUHAMMADIYAH KOTA YOGYAKARTA**
Jalan Sultan Agung 14, Telepon (0274)375917, Faks. (0274) 411947, Yogyakarta 55151
e-mail: dikdasmenpdm_yk@yahoo.com

IZIN PENELITIAN/SKRIPSI/OBSERVASI

No. : 322/REK/III.4/F/2014

Setelah membaca surat dari : **Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta**
No. : 1287/H34/PL/2014 Tgl. : 24 April 2014
Perihal : **Surat Izin Penelitian**

dan berdasar Putusan Sidang Majelis Dikdasmen PDM Kota Yogyakarta, hari **Kamis tanggal 09 Rajab 1435 H**, bertepatan tanggal **08 Mei 2014 M** yang salah satu agenda sidangnya membahas pemberian izin penelitian/praktek kerja/observasi, maka dengan ini kami memberikan izin kepada:

Nama Terang : **AWAN NUGROHO** NIM. **10501241009**
Pekerjaan : Mahasiswa pada prodi Pendidikan Teknik Elektro Universitas Negeri Yogyakarta
alamat **Karangmalang Yogyakarta**
Pembimbing : **Rustam Asnawi, M.T.**

untuk melakukan observasi/penelitian/pengumpulan data dalam rangka menyusun Skripsi :

Judul : **PENGEMBANGAN MULTIMEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF UNTUK MATA PELAJARAN PENGGUNAAN ALAT UKUR LISTRIK PADA SISWA KELAS X TEKNIK INSTALASI TENAGA LISTRIK DI SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA.**

Lokasi : **SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta.**

dengan ketentuan sebagai berikut:

1. Menyerahkan tembusan surat ini kepada pejabat yang dituju.
2. Wajib menjaga tata tertib dan menaati ketentuan-ketentuan yang berlaku di sekolah/setempat.
3. Wajib **memberi laporan hasil penelitian/praktek kerja/observasi** kepada Majelis Pendidikan Dasar dan Menengah Pimpinan Daerah Muhammadiyah Kota Yogyakarta.
4. Izin ini tidak disalahgunakan untuk tujuan tertentu yang dapat mengganggu kestabilan Persyarikatan dan hanya diperlukan untuk keperluan ilmiah.
5. Surat izin ini dapat diajukan kembali untuk mendapat perpanjangan bila di-perlukan.
6. Surat izin ini dapat dibatalkan sewaktu-waktu bila tidak dipenuhi ketentuan-ketentuan tersebut di atas.

MASA BERLAKU 2 (DUA) BULAN :
09-05-2014 sampai dengan 09-07-2014


Tanda tangan Pemegang Izin,

Awan Nugroho

Yogyakarta, 09-April 2014


Ketua,

Drs. H. Aris Thobirin, M.Si
NBM. 670.217

Sekretaris,

Drs. H. IBNU MARWANTA.
NBM. 551.522

Tembusan:

1. PDM Kota Yogyakarta.
2. Dekan FT UNY
3. Kepala SMK Muh. 3 Yk.



Lampiran 8.c. Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian

	<p>PIMPINAN DAERAH MUHAMMADIYAH KOTA YOGYAKARTA MAJELIS PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA Terakreditasi A Tahun 2008 Jl. Pramuka No. 62 Giwangan, Telp. (0274) 372778 Fax. (0274) 411106 Yogyakarta 55163 Website: www.info@smkmuh3-yog.sch.id E-mail : info@smkmuh3-yog.sch.id</p>	
---	--	---

SURAT KETERANGAN

NOMOR :338/SURKET/III.4.AU.403/A/2014

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama	: Drs. H. Sukisno Suryo, M.Pd
NBM.	: 548.444.
Jabatan	: Kepala Sekolah
Unit Kerja	: SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta

Menerangkan dengan sesungguhnya bahwa Mahasiswa di bawah ini :

N a m a	: AWAN NUGROHO
No. Mhs	: 10501241009
Prodi	: Pendidikan Teknik Elektro
Lembaga	: Universitas Negeri Yogyakarta

Telah selesai melaksanakan penelitian pada tanggal 7 – 10 Mei 2014 untuk penilitian skripsi dengan judul : **"PENGEMBANGAN MULTIMEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF UNTUK MATA PELAJARAN PENGGUNAAN ALAT UKUR LISTRIK PADA SISWA KELAS X TEKNIK INSTALASI TENAGA LISTRIK DI SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA."**

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 23 Mei 2014
Kepala Sekolah


Drs. H. Sukisno Suryo, M.Pd.
NBM. 548.444

